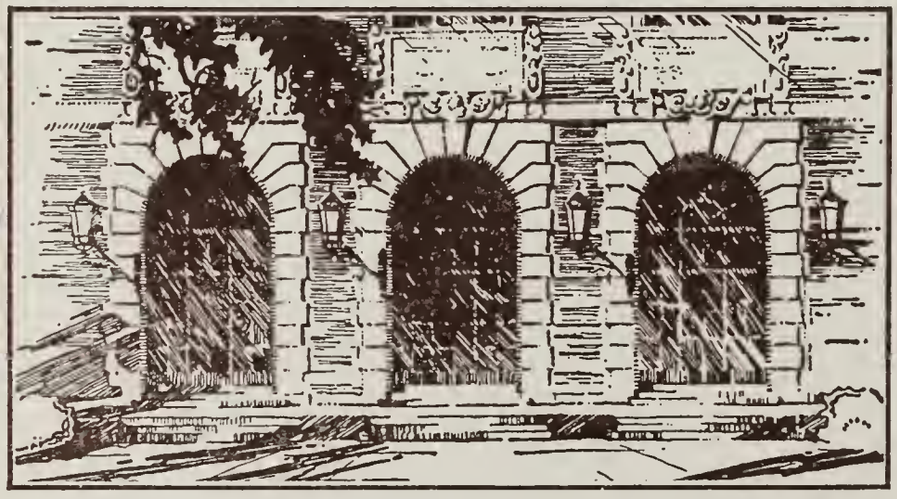
This book has been DIGITIZED
and is available ONLINE.

LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF ILLINOIS
AT URBANA-CHAMPAIGN

570.5
JOU
v.7

JAN 25 1974



BIOLOGY

Digitized by the Internet Archive
in 2018 with funding from
BHL-SIL-FEDLINK

https://archive.org/details/journaldemicrogr7188unse

JOURNAL

DE

MICROGRAPHIE

SEPTIÈME ANNÉE.
1883

JOURNAL
DE
MICROGRAPHIE

Histologie humaine et comparée.
Anatomie végétale. — Botanique. — Zoologie.
Applications diverses du Microscope. — Optique spéciale, etc.

REVUE MENSUELLE
DES TRAVAUX FRANÇAIS ET ÉTRANGERS
PUBLIÉE SOUS LA DIRECTION
DU Dr J. PELLETAN.

TOME SEPTIÈME. 7

1883

BUREAUX DU JOURNAL
ADMINISTRATION ET RÉDACTION
176, Boulevard Saint-Germain
PARIS

LIBRARY OF
Illinois State
Laboratory of Natural History
NORMAL, ILLINOIS.
Pantagraph, Bloomington, Ill.

570.5
Jou
v.7

Septème année. N° 1. Janvier 1883.

JOURNAL DE MICROGRAPHIE

SOMMAIRE :

Revue, par le Dr J. Pelletan. — Les organismes unicellulaires; — les Protozoaires (*suite*), leçons faites au Collége de France, par le professeur Balbiani; — Méthodes de recherches microscopiques de la Station zoologique de Naples (*suite*), par M. C. O. Whitman. — Les Sporozoaires; les Coccidies (*suite*), cours d'Embryogénie comparée professé au Collége de France en 1882, par le professeur Balbiani. — Note sur la terminaison des fibres nerveuses motrices dans les muscles striés de la Torpille, traités par le chlorure d'or et de cadmium, par le professeur G. V Ciaccio. — Des conditions dans lesquelles se fait l'épinastie des feuilles, par M. E. Mer. — Sur la classification des Sporozoaires, par le professeur Balbiani. — *Bibliographie :* Flore analytique des Mousses du Nord-Ouest, par M. T. Husnot. Botanique populaire illustrée de E. Schmidlin, revue par le Dr Zimmermann. — Traité élémentaire du microscope, par M. Trutat. — Les explorations des grandes profondeurs de la mer, faites à bord de l'aviso « *le Travailleur* », par le professeur A. Milne Edwards. — Des altérations de la quinine. — *Notes médicales.* Nouvelle histoire d'une famille de vaccinés, par M. le Dr H. Boëns — Avis divers.

REVUE.

Au moment où le *Journal de Micrographie* entre dans sa septième année, il est de notre devoir d'adresser à nos lecteurs, collaborateurs et correspondants, avec nos vœux de nouvel an, nos plus sincères remercîments pour le bon accueil qu'ils n'ont cessé de faire à notre publication dont, grâce à eux, le succès va toujours croissant. Lorsqu'en 1877, nous entreprîmes de doter la France d'un organe uniquement consacré aux études micrographiques, organe qui lui manquait encore alors que toutes les nations voisines possédaient, et depuis longtemps déjà, plusieurs Revues analogues, nous savions bien quelles difficultés nous attendaient, et quels obstacles nous aurions à surmonter. Nous n'avons pas hésité cependant, pensant que nous avions à accomplir une œuvre utile et qu'il était de notre devoir de la tenter. Bien plus

734140

grandes que nous n'avions cru ont été les difficultés, bien plus nombreux les obstacles que nous avons eu à surmonter. Les compétitions, les jalousies, les inimitiés que nous avons suscitées autour de nous, par la nouveauté de notre tentative et par sa témérité même, par la liberté de nos allures, par notre refus de nous affilier à aucune coterie, de subir aucun mot d'ordre, rien de tout cela ne nous a arrêté. Encouragé, soutenu par un public d'élite, qui chaque jour devient plus nombreux, nous avons multiplié nos sacrifices et continué avec courage notre chemin, marchant tout droit devant nous

Tandis qu'autrefois nous voyions, avec un chagrin que tout le monde comprendra, la majorité de nos souscripteurs nous venir de l'étranger, d'Angleterre, d'Amérique, de Belgique, d'Italie, de Suisse, — d'Allemagne même, — aujourd'hui, c'est de la France surtout que les adhésions nous arrivent. C'est dans le concours de notre pays que nous avons trouvé le plus puissant et le plus précieux de nos encouragements.

Aujourd'hui, par la place importante qu'a prise notre publication dans la presse scientifique, nous sommes amplement récompensé de nos efforts. C'est donc avec une vive reconnaissance que nous remercions tous ceux qui nous ont soutenu dès la première heure, comme aussi tous ceux qui, venus à nous dans ces derniers temps, en nous montrant que notre œuvre est bonne, ont accru et confirmé son succès.

Merci donc à tous nos amis, lecteurs et souscripteurs ; et la meilleure manière de les remercier est, si nous avons bien fait jusqu'ici, de faire mieux encore à l'avenir. C'est à quoi nous sommes décidé à consacrer jusqu'à la fin nos forces tout entières et notre travail de tous les instants.

*
* *

Et maintenant, il faut en revenir aux microbes, puisque les microbes dominent la situation et régissent le monde —comme les académies.

Nos lecteurs ont remarqué, sans doute, que depuis longtemps, nous nous efforçons de lutter contre les entraînements, que nous croyons exagérés, des adeptes de ce qu'on appelle la doctrine parasitaire. C'est qu'en effet, quoique nous soyons loin de méconnaître l'importance de certains travaux de M. Pasteur,— sinon l'auteur, au moins l'apôtre de cette théorie, — il nous est, jusqu'à présent, impossible de voir dans ces travaux, dans ces expériences, dans cette doctrine, le dernier mot de tout. Nous pensons qu'il y a dans ces affirmations, passées pour beaucoup à l'état de dogme révélé et indiscutable, des exagérations qu'explique, s'il ne les justifie pas, l'incroyable succès que la théorie des microbes a obtenu dans la science

Pour nous, ce succès est dû à ceci surtout, que la théorie des mi-

crobes explique facilement certains faits obscurs, et l'esprit humain se complaît aux solutions simples. Ce n'est pourtant pas une raison pour qu'elles soient exactes. L' « horreur du vide » expliquait aussi, et d'une manière bien simple, tous ces phénomènes dont Pascal a donné, d'une toute autre façon, la véritable démonstration. Quoi de plus simple encore que la raison donnée par Molière pour laquelle l'opium fait dormir :

« *Quia est in eo*
Virtus dormitiva
Cujus est natura
Sensus assoupire. »

Mais sans aller jusqu'à ces explications qui, pour être trop simples, ne satisfont plus, ne faut-il pas se défier, dans une certaine mesure, de celles qui expliquent trop? Et, si on la laisse faire, bientôt la théorie des microbes expliquera tout. Est-il facilement admissible que tous ces phénomènes biologiques si compliqués, normaux ou pathologiques, qui se produisent continuellement autour de nous, n'aient qu'une seule et même cause, le microbe? — Nous ne le pensons pas; beaucoup de bons esprits, beaucoup de savants plus autorisés que nous ne le pensent pas davantage, et surtout parmi ceux qui ne se sont pas contentés d'étudier, dans le calme du laboratoire, ces maladies expérimentales, créées artificiellement par suite d'une idée préconçue, mais qui ont vu, depuis de longues années, les mêmes maladies, au lit du malade, telles que la nature les a faites.

Pour la plupart de ceux-ci, les choses ne sont pas si simples et, bien souvent, se présentent même d'une manière inverse, c'est-à-dire que le microbe — quand microbe il y a, — au lieu d'être une cause semble n'être plus qu'un effet.

D'ailleurs, — et cette objection, quelque banale qu'elle puisse paraître, n'en a pas moins sa valeur, — si les microbes jouaient dans l'économie de l'univers un rôle aussi considérable que le veulent M Pasteur et ses adeptes, comment serait-il possible, — ainsi que l'a si bien dit le professeur L. Marchand dans les pages éloquentes que nous avons citées naguère, — comment serait-il possible qu'il existât encore dans le monde d'autres êtres vivants que des microphytes ou des microzoaires?

Donc beaucoup pensent ainsi, mais beaucoup aussi n'osent pas le dire, et surtout n'osent pas l'écrire, tant est grande l'influence qu'a prise M. Pasteur dans le monde de la science. Certains journaux entonnent à chaque instant, sans qu'on sache pourquoi, à propos de tout — et à propos de rien, — des cantiques de glorification en l'honneur de M. Pasteur. Certains savants surmènent incessamment leur cerveau à trouver des épithètes nouvelles et des hyperboles qui n'aien

pas encore servi pour célébrer le Maître des maîtres. C'est qu'il vaut, en effet, mieux être avec M. Pasteur que contre lui. La doctrine des microbes est quasi officielle et constitutionnelle. N'avons-nous pas vu, récemment, parmi les griefs invoqués par l'assemblée des professeurs de Nantes pour faire interdire le beau discours de M. Jousset de Bellesme sur Claude Bernard, le reproche d'avoir parlé légèrement de cette doctrine que l'univers « acclame » ? (1)

Quoi qu'il en soit, nous ne faisons pas à la théorie parasitaire une opposition de parti pris, seulement, nous ne sommes pas convaincu et nous le disons. Nous ne demandons pas mieux que d'être converti, et quand nous le serons, nous le dirons également.

*
* *

(Mais, si nous ne sommes pas convaincu de l'importance du rôle des microbes comme cause constante et spécifique des maladies infectieuses, cela ne signifie pas que nous méconnaissions, comme un de nos correspondants nous l'a fait dire, l'utilité extrême de la médication antiseptique et antiparasitaire dans le traitement et la prophylaxie de ces maladies. Bien au contraire, nous pensons, et cela d'après une expérience qui commence à être déjà longue, que s'il y a microbe, qu'il soit cause ou effet, il est bon à détruire ; que s'il y a virus infectieux, putridité, il est bon de détruire ce virus, de désinfecter le malade. Et nous dirons même que parmi tous les désinfectants, antiseptiques, antiparasitaires, etc., celui que nous croyons le meilleur, dont l'action est la plus constante et la plus sûre, celui d'ailleurs qui a eu le moins à souffrir des variations de la *mode* en thérapeutique, c'est incontestablement l'acide phénique.)

*
* *

Quoi qu'il en soit, après le microbe de l'érysipèle, après celui de la syphilis (dont le destin n'a pas été prospère), voici celui de la rougeole, trouvé par M. Lebel.

« C'est seulement dans l'urine des individus atteints de la rougeole que M. Le Bel a observé l'apparition d'un bâtonnet légèrement courbe, très réfringent, ayant environ un μ de diamètre et doué de mouvements très lents. Sa longueur varie considérablement, de telle sorte qu'on trouve toutes les apparences, depuis celles du vibrion

(1) Nous avions l'intention de reproduire dans ce journal tous les documents relatifs à l'interdiction du discours de M. Jousset de Bellesme, mais comme il en a été parlé dans un grand nombre de journaux, que la presse politique a relevé cette affaire et en a saisi l'opinion publique avec plus d'autorité et plus de retentissement que nous ne pourrions le faire, nous avons, pour le moment, renoncé à la publication de ces pièces, que la plupart de nos lecteurs connaissent aujourd'hui.

typique jusqu'à celles des bactéries. Néanmoins, les articles courts ont une tendance à s'insérer obliquement les uns sur les autres. Les spores ovales sont presque toujours situées aux deux tiers de la longueur et dans un renflement du protoplasma mort; comme celui-ci disparaît peu à peu. la spore reste entourée d'une zone de mucilage. »

« Deux faits importants sont signalés par M. Le Bel : le premier, c'est que, dans les cas de rougeole ordinaire, ce vibrion n'apparaît dans l'urine que pendant quelques jours et disparaît presque en même temps que la fièvre et le gonflement. D'où l'on pourrait expliquer la facilité de la contagion à cette époque de la maladie. Le second, c'est une nouvelle apparition au moment de la desquamation furfuracée. En effet, il est facile d'y reconnaître directement des vibrions. On peut aussi racler la peau avec un couteau flambé et mouillé d'eau stérilisée et ensemencer dans l'urine stérilisée à 110°; après vingt-quatre heures d'exposition dans un thermostat à 35°, on trouve une abondante végétation de vibrions. Enfin, lorsqu'il s'agit de rougeole grave et persistante, le microphyte reparaît dans l'urine et sur la peau pendant des semaines et même des mois. »

« En terminant, M. Le Bel fait remarquer que le vibrion de la rougeole diffère absolument de la microbactérie en 8 de l'urine des scarlatineux et du micrccoccus *(Monas Klebs ?)* de l'urine des diphtériques. » *(Rev. scient.)*

Nous verrons plus tard si le microphyte de la rougeole fait mieux son chemin dans le monde que celui de la syphilis. En attendant, nous pouvons nous demander si ce microbe n'apparaît pas dans l'urine des rubéoliques à certaines phases de la maladie, parce qu'à ce moment, ce liquide présente une composition chimique spéciale en raison de laquelle il offre au microphyte des conditions favorables qu'il n'offre pas ou plus dans les autres périodes.

Et puis, si ce microbe est la cause de la rougeole, comme l'affirme M. Lebel, puisqu'il invoque sa présence à certaines périodes pour expliquer la contagion, nous ne le comprenons pas bien. — Nous ne comprenons pas bien ce microbe qui apparaît et disparaît alternativement. Quand il a disparu, qu'est-ce qu'il est devenu? — Où a-t-il été ? — Et alors pourquoi y a-t-il encore rougeole? Il y a donc un moment où il y a rougeole sans microbe ? Il nous paraît donc difficile d'admettre que ce microphyte capricieux soit la cause de la rougeole.

Il serait facile de transformer ce raisonnement en un syllogisme régulier ou même en un dilemme qui pourraient l'un et l'autre paraître victorieux à tout esprit familiarisé avec la logique.

Mais la doctrine parasitaire a des arguments inattaquables — et c'est précisément cela qui nous met en défiance, — elle nous répondra probablement ceci : « C'est bien simple : quand le microbe a disparu, il n'a pas disparu (!) ; il a laissé des germes, et ces germes sont invisibles (!!). »

Voilà ! —

Pour nous, jusqu'à nouvel ordre, nous préférons croire, comme nous le disions plus haut, que le microphyte se développe dans l'urine au

moment où, sous l'empire de la violente fièvre initiale, l'urine présente une composition très « chargée » en sels et en matières azotées qui fournissent un sol favorable au développement des microbes. Que si on le trouve plus tard sur les lamelles furfuracées de la peau, c'est en raison de l'abondante transpiration qu'a éprouvée le malade. — Or, on sait qu'on a trouvé des microphytes sur les poils de l'aisselle chez les personnes qui transpirent beaucoup sous les bras. Ce sont même des microphytes semblables qui produisent, sur cette partie du corps, cette coloration en jaune rougeâtre qui tache le linge et teint les poils. C'est ce qu'on appelle la *sueur rouge*. — On a même trouvé des microphytes dans la sueur des pieds chez certaines personnes malodorantes. Mais n'insistons pas.

*
* *

Le microbe de la rage a eu aussi des vicissitudes. En somme, aujourd'hui, il paraît ne plus exister. Il reste, à sa place, le microbe de la salive qui est aussi un microbe fantasque. Bien que provenant de la salive d'animaux ou d'hommes en bonne santé, quelquefois il tue, mais quelquefois il ne fait rien du tout. Il est à remarquer que dans un nouveau travail de M. Pasteur, fait en collaboration avec MM. Roux, Chamberland et Thuillier, travail fort intéressant, d'ailleurs, il n'est plus question du microbe de la rage, mais simplement d'un « virus rabique. »

Ce virus rabique, inoculé à la surface du cerveau, après trépanation, produit une rage dont la période d'incubation ne dure que quelques jours, ce qui facilite beaucoup et abrège considérablement les observations. Or, un fait très intéressant est que plusieurs chiens à qui la matière rabique avait été inoculée sur le cerveau, après avoir manifesté les premiers symptômes de la rage, ont guéri ; et maintenant, toutes les inoculations sur le cerveau ou dans les veines ne peuvent les rendre enragés. Ils sont réfractaires, — vaccinés contre la rage.

C'est là un résultat très important ; malheureusement le procédé de vaccination *par trépanation* est assez peu commode et le nombre des réussites est modeste (quatre), il s'agit donc d'attendre de nouvelles expériences avant de pouvoir en tirer des conclusions pratiques.

Néanmoins, ainsi que M. Pasteur le fait remarquer très judicieusement, comme la rage est presque toujours communiquée par le chien aux animaux et à l'homme, le procédé de vaccination du chien par trépanation et inoculation sur le cerveau ne peut manquer d'avoir un résultat très appréciable : s'il réussit, le chien ne sera plus enragé et ne pourra plus jamais transmettre à l'homme cette épouvantable maladie ; — s'il ne réussit pas, comme le chien en crèvera nécessairement, la race canine diminuera considérablement et rapidement en

nombre, et, en même temps, diminueront, pour l'homme, les chances de contracter la rage.

Nous ne savons pas si c'est ainsi que M. Pasteur a compris les avantages de son procédé de vaccination intra-arachnoïdienne, mais, quant à présent, c'est ce qui nous paraît en résulter de plus clair.

Dr J. Pelletan.

Nous aurons prochainement terminé la publication de la série des Leçons de M. le Professeur Balbiani sur les Sporozoaires; nous commencerons aussitôt celle d'une nouvelle série sur le développement des Arthropodes (Crustacés, Insectes, Arachnides et Myriapodes) qui fera l'objet du cours d'Embryogénie professé, cette année, au Collége de France, par notre savant maître.

Nous sommes encore obligé, par l'abondance des matières, de remettre au prochain numéro la publication de notre travail sur le genre Achnanthes.

Dr J. P.

TRAVAUX ORIGINAUX.

LES ORGANISMES UNICELLULAIRES.

LES PROTOZOAIRES.

Leçons faites au Collége de France par le professeur Balbiani.

(*Suite*). (1)

XIX

Les observations de Dallinger et Drysdale ont été confirmées, en partie seulement, par Stein, si l'on en juge par quelques figures que l'on trouve dons son grand ouvrage. Ainsi, chez le *Monas guttula*, le *Spumella vulgaris* de Cienkowski, Stein a décrit des phénomènes qui ressemblent singulièrement à une conjugaison. (Nous devons remarquer ici que les *Monas* de Stein sont caractérisés par la présence d'un filament principal à la partie antérieure du corps, et d'un filament latéral beaucoup plus petit, de chaque côté du premier; or, ce sont

(1) Voir *Journal de Micrographie*, T. V, 1881 et T. VI, 1882.

précisément là les caractères qui ont fourni à Cienkowsky son genre *Spumella,* ce qui prouve combien arbitraire est la classification de ces êtres). Stein a vu chez ces Monadiens, une union de deux individus analogue à la conjugaison gemmiforme des Vorticelliens. Cette conjugaison se ferait par l'union d'un petit individu ou microgonidie avec un individu beaucoup plus gros ou macrogonidie, par la partie postérieure de ce dernier ou par la partie latérale. Bientôt, le petit individu serait complètement absorbé par l'autre.

Perty, en 1852, avait déjà observé des conjugaisons de ce genre, mais il les prenait pour des divisions dans lesquelles l'animal se séparait en deux parties très inégales.

Quant au noyau, Stein croit qu'après cette conjugaison, le noyau du gros individu subit une transformation particulière et devient une grande poche qui se remplit de granulations très petites, lesquelles sont pour lui les germes des embryons ; mais il n'a pas vu leur sortie. Il suppose néanmoins que cette poche germinative met ultérieurement en liberté les nouveaux germes qu'elle contient. Nous aurons plus tard l'occasion de reparler des idées que Stein s'est faites sur ce mode de reproduction des Flagellés, à la suite d'observations de granulations plus ou moins nombreuses dans le noyau.

Il confirme donc partiellement les observations de Dallinger et Drysdale. Il a vu la division chez un grand nombre de Monadiens, mais toujours longitudinale, tandis que les auteurs anglais l'ont vue, tantôt longitudinale et tantôt transversale. — Je crois que Stein a raison, surtout dans ce qui a rapport à la formation du nouveau flagellum, chapitre qui constitue un point de divergence complet entre ces auteurs. Suivant Dallinger et Drysdale, l'ancien flagellum se diviserait en deux dans toute sa longueur, tandis que, pour Stein, le nouveau flagellum se produirait de toutes pièces à côté du premier et s'éloignerait peu à peu de celui-ci. C'est d'ailleurs, aussi, ce qu'a vu Bütschli. — Puis, la Monade s'allonge, s'étrangle entre les deux filaments et se divise. Le noyau prend part à la division ; il s'allonge aussi, s'étrangle en son milieu, et chaque moitié reste affectée à l'un des animaux nouveaux.

Un autre Monadien voisin, le *Bodo caudatus,* est une espèce très intéressante ; c'est peut-être le plus vorace de tous ces petits êtres, remarquables par leur voracité. Ces Monades, d'une audace extraordinaire, se réunissent en troupes et attaquent des animaux cent fois plus gros qu'eux, par exemple des Colpodes qui, à côté d'eux, sont de véritables géants. Comme un cheval attaqué par une bande de loups, le Colpode est bientôt réduit à l'immobilité : vingt, trente, quarante *Bodo caudatus* se jettent sur lui, le sucent et le vident complètement. — Stein a observé la reproduction chez cette espèce : l'animal s'enkyste, et, dans le kyste, il se forme ordinairement six parties qui s'échappent avec

une forme rappelant assez bien celle de l'adulte, mais beaucoup plus petite.

Dallinger et Drysdale ont fait de nombreuses expériences sur l'influence qu'exercent les températures élevées sur les Monadiens et leurs germes ou spores. Comme il était facile de le prévoir, les adultes sont détruits à une température assez basse, et je crois même à une température plus basse que celle indiquée par Dallinger et Drysdale, de 61° à 80°; je crois que ces animaux meurent entre 45° et 50°, comme tous les Infusoires ou les autres animaux qui vivent dans l'eau. Mais ces spores, si petites, qu'ils ont décrites chez beaucoup d'espèces, et qui mesurent à peine 1/8000 de millimètre de longueur, ces petits germes, sont doués d'une faculté de résistance extraordinaire et supportent, surtout à sec, des températures extrêmement élevées, 121° C., pour certains, et même 148° pour d'autres. Tel est, par exemple, le *Cercomonas typicus,* dont les spores supportent, sans que leur vitalité en soit atteinte, cette température de 148°. Ces faits sont très intéressants au point de vue des théories sur la génération spontanée, en ce qu'ils montrent que ces germes résistent à la dessication et peuvent être disséminés partout, en échappant, grâce à leur extrême petitesse, à l'attention la plus minutieuse, comme aux soins de propreté les plus scrupuleux. L'ébullition de l'eau dans laquelle ils sont contenus ne les tue pas plus qu'une chaleur sèche qui n'atteint pas 120° à 148°.

En supposant qu'il n'y ait pas d'erreur dans ces observations, très délicates, d'ailleurs, elles démontrent que les germes des Monadiens présentent la même résistance aux températures élevées que les spores des Champignons inférieurs. Les Schizomycètes, *Micrococcus, Bacillus,* etc., sont généralement tués vers 115° C. dans l'eau. Chauffés à sec, il faudrait sans doute une température beaucoup plus haute pour les détruire. On connaît la faculté de résistance des Champignons plus élevés, comme le *Penicillium glaucum.* Pasteur a reconnu que leurs spores peuvent être chauffées jusqu'à 121°, et, d'après Manassein, jusqu'à 140° ou 150°, sans perdre leur faculté de germination.

Beaucoup d'autres organismes, Rotifères, Tardigrades, Anguillules, après avoir été desséchés avec soin, supportent sans inconvénient des températures très élevées. En 1861, la Société de Biologie a nommé une commission pour étudier ces questions, à propos de la discussion entre Doyère et Pouchet. La commission a pu conserver des Rotifères desséchés dans le vide pendant 80 jours, puis chauffés à sec à 100° pendant 30 minutes, sans leur faire perdre leur faculté de reviviscence. D'après Doyère, même, la limite supérieure de température que pourraient supporter ces Rotifères, devrait être portée jusque vers 120°, et peut-être même encore au-delà, mais à la condition de ne soumettre ces animaux que pendant quelques instants à ces hautes températures. J'ai été témoin des expériences de la Commission de la Société de

Biologie, j'y ai pris part, et l'on en trouve le rapport, fait par Broca, dans les *Mémoires* de cette Société, 3e série, t. II. (1861).

Dallinger a voulu chercher aussi comment se comportent ces germes quand on les dissémine dans un air tranquille, puisque dans un air parcouru par des courants, ils seraient entraînés au loin. (*Monthly Micr. Journ.*, 1876). Il a desséché la pellicule superficielle qui s'était formée sur une infusion dans laquelle s'étaient développés de nombreux *Monas Dallingeri*, l'espèce la plus petite dont il ait observé la reproduction, et la plus petite peut-être de toutes les Monades, 6 μ. Ses germes sont donc les plus petits que cet observateur pouvait se procurer. Il a desséché de même la pellicule qui contenait les germes d'une espèce un peu plus grande, le *Tetramitus rostratus*, germes qui sont aussi beaucoup plus gros. Les deux pellicules sèches ont été réduites en poudre et les poudres ont été mélangées. Ce mélange a été projeté dans une sorte de boîte formant chambre, analogue à celle dont Tyndall s'est servi pour ses expériences sur la génération spontanée. Cette chambre présentait donc une certaine capacité d'un air tranquille. Quatre heures et demie après la projection de la poudre, on a introduit dans la chambre neuf petits vases en verre contenant une certaine quantité d'une infusion préalablement stérilisée par une haute température. Trois de ces vases restèrent ouverts et les six autres étaient fermés par un couvercle. La boîte était, d'ailleurs, disposée de telle manière que, sans l'ouvrir, on pouvait enlever les couvercles. Au bout de 24 heures, deux des vases d'abord fermés ont été découverts. Le liquide qu'ils contenaient était donc exposé à l'air de la chambre. Quarante-deux heures après, on a découvert les quatre vases restants, et l'on a laissé le tout en place pendant cinq jours, au bout desquels on a examiné tous les vases. Les trois premiers, introduits sans couvercle, renfermaient des Monades des deux espèces provenant des germes tombés dans ces mêmes vases. Dans les deux suivants, découverts 24 heures après, on trouvait en abondance les Monades de la plus petite espèce *(M. Dallingeri)*, et celle de la plus grosse *(Tetramitus rostratus)* en petite quantité. Enfin, dans les quatre derniers vases, découverts 42 heures après, la petite espèce fourmillait dans chaque goutte du liquide, sans qu'il y existât un seul individu de la grosse.

Enfin, après que tous les vases eurent été retirés et examinés, on les remplaça, c'est-à-dire cinq jours après que la poussière de germes eût été projetée dans la chambre, par quatre nouveaux vases contenant une infusion stérilisée. On n'y trouva, lorsqu'on les examina, aucune trace d'Infusoires. Tous les germes étaient donc déjà déposés.

Dallinger a fait des expériences analogues avec les germes obtenus en pulvérisant la pellicule formée sur des infusions dans lesquelles s'étaient développées d'autres Monades, et les résultats ont été les mêmes.

Ainsi, on voit comment s'opère la diffusion des Monadiens, en raison de l'extrême petitesse de leurs germes. Répandus dans l'atmosphère, ceux-ci se déposent après un temps inversement proportionnel à leur pesanteur. Par ce moyen, on pourrait peut-être arriver à séparer les germes qui se trouvent dans une même infusion, en desséchant la pellicule contenant ces germes, et en la laissant se déposer dans un air tranquille contenant des infusions que l'on retirerait successivement. Les premiers vases enlevés contiendraient surtout les espèces les plus lourdes, et les derniers, les espèces les plus légères.

Ces faits expliquent aussi le développement des Monadiens dans toutes les infusions organiques que l'on peut faire : les germes étant apportés par l'air ambiant, par l'eau que l'on emploie ou par les corps qui macèrent. Ce sont les premiers êtres vivants qui se développent dans toutes les infusions, avec les Schizomycètes, ce qui tient à la petitesse de leurs germes que les courants atmosphériques peuvent transporter partout. Mais les germes des Monadiens sont encore plus petits que ceux des Schizomycètes, lesquels sont pourtant considérés généralement comme ce qu'il y a de plus petit. Dallinger et Drysdale ont renoncé à déterminer leur taille, et c'est seulement après qu'ils ont pris un certain degré d'accroissement, que ces auteurs ont pu les apercevoir comme des points sans dimensions. Les germes des *Micrococcus* et des *Bacillus* sont énormes à côté de ceux-ci. J'ai pris des mesures des spores du *Bacillus subtilis* des infusions de foin, et ces mesures peuvent être prises avec le grossissement que donne l'objectif N° 7 de Vérick. J'ai trouvé 2 à 3 μ de longueur sur 1 à 2 μ de largeur. On voit donc que ces corps ont des dimensions très appréciables.

Avant de quitter la famille des Monadiens, nous avons à passer en revue quelques-uns des genres qu'elle renferme, genres dont plusieurs offrent des faits très intéressants ; c'est pourquoi je crois devoir vous en entretenir.

Après les *Monas*, nous trouvons le genre *Cercomonas*, formé par des animalcules allongés, munis d'un double flagellum antérieur, présentant une extrémité postérieure amincie, quelquefois étirée en une longue queue ou même dégénérant en un véritable filament.

Ce genre est riche en espèces parasites des animaux vertébrés et invertébrés. Davaine a décrit pour la première fois un *Cercomonas* chez l'homme, le *C. intestinalis*. Il le croyait particulier aux cholériques ; depuis lors, on l'a trouvé dans les matières intestinales de tous les malades affectés de diarrhée chronique ou aiguë. Le *Cercomonas Ranarum* est très commun aussi dans le cloaque des Batraciens, où on le trouve souvent en société avec le *Trichomonas Batrachorum*. Je vous ai déjà parlé du *Trichomonas vaginalis*

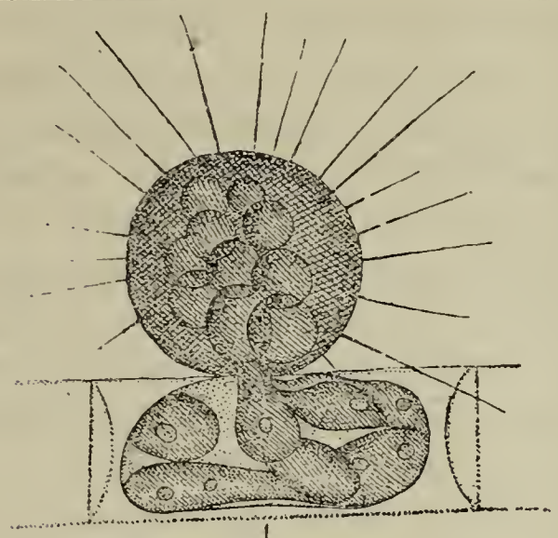
que l'on rencontre dans le mucus vaginal de femmes, sinon malades, au moins malpropres. Chez l'Homme, on n'a encore trouvé que le *Cercomonas intestinalis*. Un auteur américain, Leidy, qui s'est beaucoup occupé des organismes inférieurs, et particulièrement des Flagellés, en a trouvé chez presque tous les animaux qu'il a examinés, chez l'Escargot *(C. Helicis)*, chez un Myriapode, *Iulis*, *(C. Iulidis)*, chez les Insectes, une espèce américaine de Hanneton, *(C. Melolonthæ)*. Il en a rencontré chez la Mouche domestique *(C. Muscarum* ou *C. Muscæ domesticæ)*; ce n'est pas seulement en Amérique, d'ailleurs, qu'on en trouve chez la Mouche, car j'en ai, pour ma part, observé fréquemment chez cet Insecte, et quand on en rencontre, c'est par quantités innombrables. Cette espèce a le corps très allongé, se terminant en une très longue queue qui devient insensiblement filament. Elle est intéressante, car, d'après Stein, elle pourrait se multiplier par division longitudinale commençant, soit par l'extrémité antérieure, soit par l'extrémité postérieure. C'est un fait curieux dont je ne connais pas d'autre exemple.

Le genre *Tetramitus* est caractérisé, comme son nom l'indique, par ses quatre filaments, mais, quand l'animal commence à se diviser, il présente huit filaments, puisque la division débute toujours par la formation des filaments nouveaux. Examiné à ce moment, il pourrait devenir la cause d'une erreur et être rapporté à un autre genre. Perty avait déjà assez bien étudié la division du *Tetramitus rostratus*, qu'il a décrit le premier.

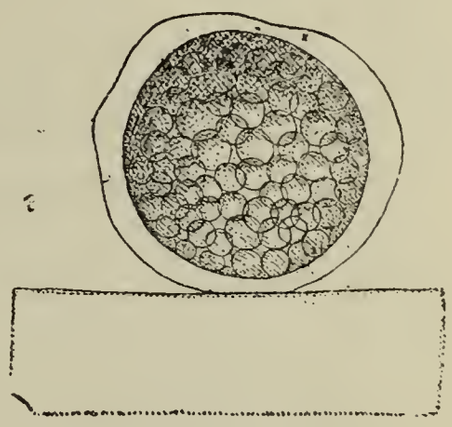
Le genre *Trichomonas*, présente trois espèces, les *Trichomonas Batrachorum*, *T. vaginalis* et *T. Helicis*, ce dernier découvert par Dujardin dans la Limace agreste. — Ces espèces se distinguent par leurs trois filaments, deux antérieurs et un postérieur, mais elles présentent ce caractère remarquable qu'elles sont munies, le long du corps, d'une membrane qui paraît découpée en pointes ou en lobes. Lorsque l'animal est en mouvement, cette membrane paraît et disparaît, offrant par moment l'apparence d'une rangée de cils vibratiles, ce qui formerait une exception assez singulière chez ces organismes. Mais Stein a constaté que chez le *T. Batrachorum*, il ne s'agit que d'une membrane ondulante dont les rapides mouvements produisent ces différents aspects.

Les *Hexamita* ont six filaments, dont quatre antérieurs et deux postérieurs. Ces derniers s'écartent et forment une queue fourchue.

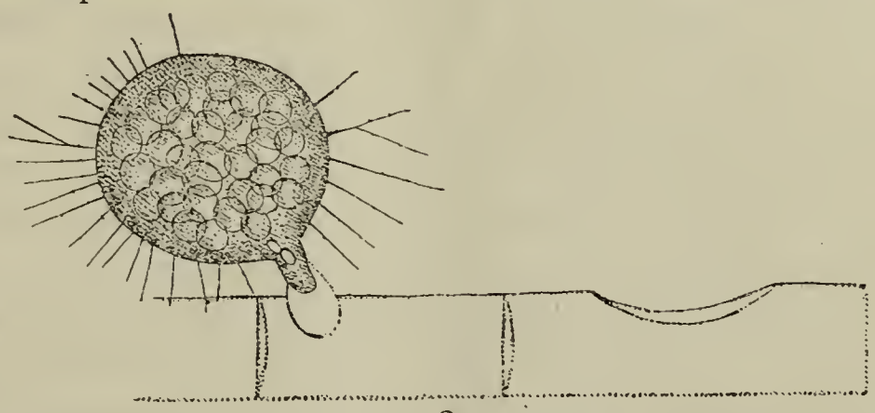
Fig. 1. *Vampyrella Spirogyæ* se nourrissant d'une cellule de *Spirogyra* dans laquelle une partie de son corps a pénétré (Cienkowski). — Fig. 2. *Vampyrella Spirogyræ* enkysté. — Fig. 3. *Vampyrella Spirogyræ* quittant une cellule de *Spirogyra* après l'avoir vidée (Cienkowski). — Fig. 4. *Vampyrella Gomphonematis* à l'état libre (Hæckel). — Fig. 5. *Vampyrella Gomphonematis* rampant sur des Diatomées (Hæckel). — Fig. 6. Le même, enkysté, après la formation des spores (Hæckel) (Voir, *J. de Micr.*, T. VI, p. 554.)



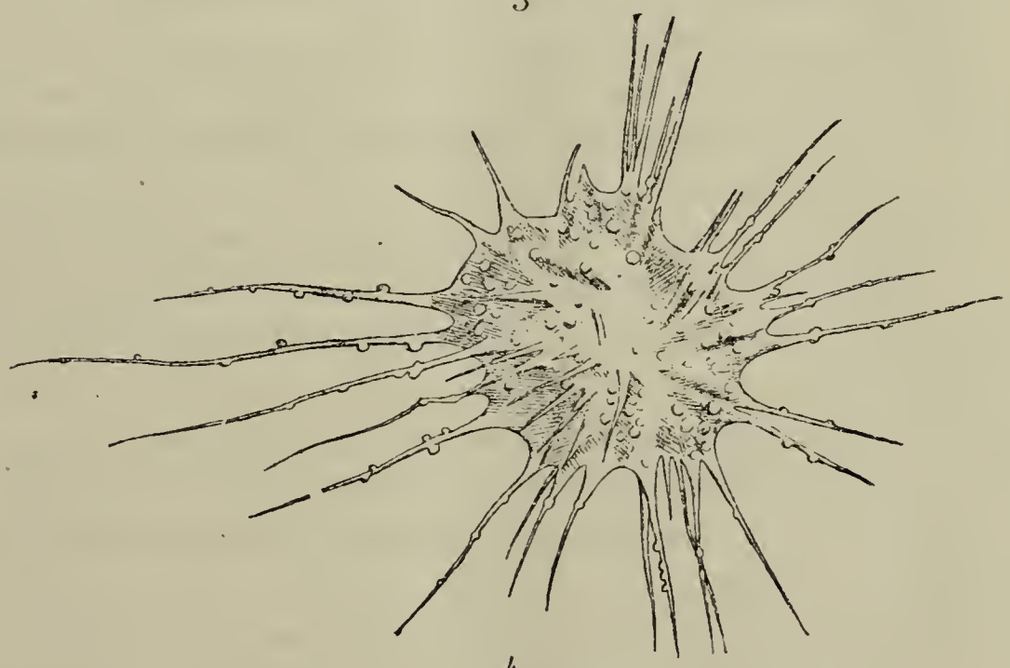
1



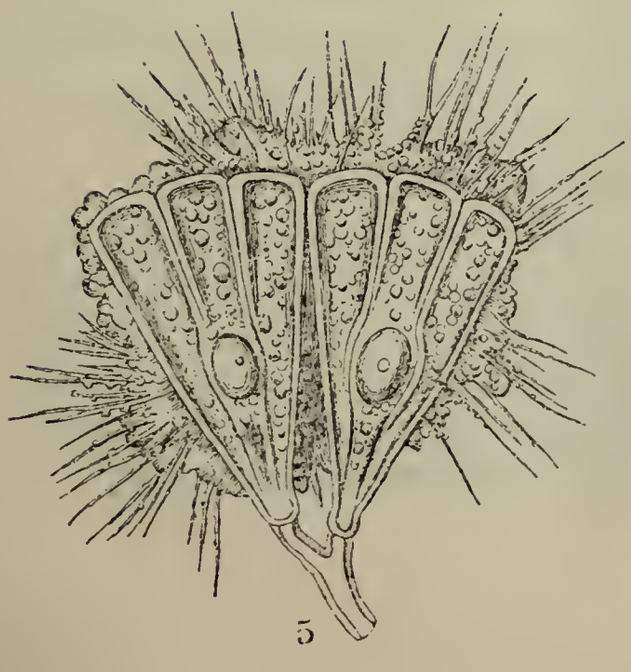
2



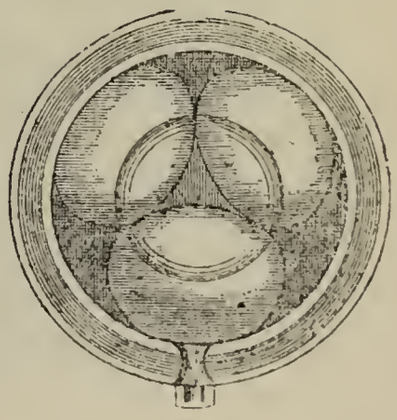
3



4



5



6

L'*Hexamita intestinalis* se trouve chez la Grenouille. Saville Kent a constaté que cet animalcule se fixe fréquemment par ses filaments caudaux qui sont agglutinatifs, tandis qu'il agite vivement les filaments antérieurs. C'est sans doute par ce procédé qu'il s'accroche à l'intestin de la Grenouille pour ne pas être entraîné par le courant digestif.

Dans le genre *Lophomonas* on connaît une ou deux espèces ; l'une est le *L. Blattarum*, de la Blatte ordinaire *(Periplaneta orientalis)*, étudié par Stein (1860) et par Bütschli (1878). Pour examiner ces animaux, il faut les placer dans de l'eau albumineuse additionnée d'un peu de sel marin, de manière à former un milieu ayant à peu près la densité du liquide intestinal, car l'eau pure les tue rapidement, comme tous les animaux qui vivent dans le mucus. Chez les petits individus, la forme est presque globuleuse, ovoïde chez les gros, avec la partie antérieure tronquée, et c'est sur la troncature qu'est inséré un panache de filaments nombreux, inégaux, paraissant agglutinés dans la partie moyenne, libres à l'extérieur ; ils seraient, d'après Stein, insérés sur une ligne semi-circulaire au milieu de laquelle serait placée la bouche. Mais Bütschli n'a pas pu constater la présence de la bouche, bien qu'il ait reconnu, dans l'intérieur des animalcules, l'existence d'aliments solides qu'il suppose des grains d'amidon. A la partie antérieure, ils présentent un noyau homogène situé dans un espace triangulaire, bordé de chaque côté par deux plaques amincies en avant, élargies en arrière, formées par un plasma dense, incolore, et ressemblant à ces plaques pénétrées de liquide coloré en vert ou en brun que l'on trouve chez beaucoup de Flagellés. Ces animalcules ont une vésicule contractile ; de plus, Bütschli les a vus rejeter des corps qui peuvent être des matières excrémentitielles.

A côté de cette forme, Bütschli en a trouvé une autre, espèce distincte ou variété, très allongée, terminée en pointe aiguë et présentant en avant, sur une partie tronquée, un faisceau de nombreux filaments simples. Elle n'a pas de noyau ni de vésicule contractile et paraît formée d'un protoplasma homogène ; sa surface est parcourue par de nombreuses lignes spirales. Ce sont sans doute des épaississements de la cuticule, car il n'est guère probable que ce soit des fibrilles contractiles. Ces formes sont aberrantes, s'éloignent beaucoup du type et mériteraient d'être étudiées de nouveau.

La famille des Dendromonadiens est composée de petits Monadiens sphériques ou ovoïdes, munis d'un flagellum principal et d'un flagellum accessoire, mais la partie antérieure du corps s'élève d'un côté sous forme d'une sorte de lèvre unilatérale, et c'est à côté de cette lèvre que s'insèrent les deux flagellums (Pl. XVI, 1882, fig. 14). Ces organismes vivent réunis en cœnobium sur un pédoncule commun.

Ils se répartissent en trois genres, *Dendromonas, Cephalothamnium* et *Anthophysa.*

Le genre *Anthophysa* est le plus intéressant de cette famille. L'*Anthophysa Mülleri* ou *A. vegetans*, la seule espèce de ce genre, que Müller avait désignée sous le nom de *Volvox vegetans*, est assez commun dans certaines eaux douces. Il forme des colonies réunies en petites masses globuleuses, mûriformes, portées à l'extrémité d'une sorte de support qui représente comme un polypier dichotome (Pl. XVI, 1882, fig. 11, 12, 13). Ces colonies se détachent très facilement des branches du polypier : une légère pression sur la lamelle qui les recouvre sur le porte-objet suffit pour les séparer, et elles roulent en grandes quantités dans le liquide de la préparation, tandis que le polypier, de couleur brune ou jaune, privé de ses habitants, reste comme un feutrage dont Kützing a fait une Algue filamenteuse sous le nom de *Stereonema*. Ehrenberg, qui avait très incomplètement observé cette espèce, l'avait placée parmi les Vorticelliens. C'est notre excellent observateur Dujardin qui lui a donné sa vraie place parmi les Flagellés. Elle a été étudiée depuis par J. Clark et, plus récemment, par Stein et par Bütschli. Jetons donc un coup d'œil sur les faits les plus intéressants qui se rapportent à son histoire, et d'abord sur la structure de cette sorte de polypier, à propos de laquelle les auteurs sont bien loin d'être d'accord. Ses branches ne présentent pas le même aspect dans toutes leurs parties. Les branches les plus jeunes sont claires et transparentes, généralement colorées en brun ou en rouge, tandis que les parties inférieures sont constituées par des masses épaisses, granuleuses, quelquefois striées longitudinalement, et comme formées d'un grand nombre de fibrilles (fig. 12). Clark supposait que ces branches étaient creuses et contenaient un canal central, disposition niée, à tort suivant moi, par Bütschli, qui croit ces parties pleines. Je me range à l'opinion de Clark. En effet, en examinant les branches les plus fines, j'ai vu fréquemment qu'elles étaient constituées en un véritable tube formé par une membrane appréciable, et, dans l'axe du tube, j'ai reconnu un filament central qui sortait par l'extrémité du tube ; filament très mince, homogène, réfringent (fig. 2). Ce détail n'a été mentionné, je crois, par aucun de mes prédécesseurs, et peut jeter un certain jour sur l'organisation de ces êtres et sur leur mode d'accroissement. Clark pensait que le polypier peut s'accroître par lui-même, tandis que d'autres observateurs le considèrent comme un produit des sécrétions des colonies. Clark s'appuie sur la différence d'aspect des parties anciennes et des parties nouvelles, et sur ce que le polypier se maintient par lui-même, indépendamment du corps qu'il supporte. Bütschli conteste cette opinion, en raison de la composition chimique des branches qui ne sont pas formées par une matière albuminoïde, car elles offrent une grande résistance aux alcalis caustiques concen-

trés. Le polypier résiste à la potasse bouillante, ce qui fait présumer que la substance qui le composé est de la chitine ou de la kératine, c'est-à-dire la matière qui forme le squelette des Éponges fibreuses ou cornées.

Saville Kent pense que le polypier est formé par les excréments rejetés par les animalcules. Il se fonde, en cela, sur les expériences qu'il a faites en nourrissant les *Anthophysa* avec du carmin délayé dans l'eau où vivaient les colonies. Il a vu les animalcules absorber rapidement les grains de carmin et s'en bourrer; mais bientôt ils les rejetaient en grandes quantités par l'extrémité postérieure du corps. Les grains s'agglomeraient à l'insertion de la colonie sur le polypier et y restaient agglutinés à l'aide d'une substance sécrétée par l'animalcule (fig. 12). Quant à la disposition fibrillaire que présentent très fréquemment ces branches, Saville Kent l'explique par ce que chaque branche est formée par les excréments alignés de chaque individu, chaque fibrille étant pour ainsi dire la contribution personnelle d'un animalcule. Je n'admets guère cette explication, qui ne tient aucun compte de la forme tubulaire des branches et du filament axile que j'ai observé. Ce détail de structure n'est donc pas encore complètement éclairé.

La multiplication des colonies se fait par simple division longitudinale. Clark et Bütschli l'ont observée; mais leurs descriptions présentent encore beaucoup de divergences, ce qui n'est pas surprenant.

Au mois de janvier dernier, j'ai eu l'occasion d'observer un grand nombre de ces colonies, et j'ai constaté qu'il se produit un enkystement. Les colonies quittant les branches, se dissocient; les individus deviennent libres, nagent isolément dans le liquide à l'aide de leurs deux flagellums, puis deviennent immobiles, perdent ces flagellums et forment un kyste dans lequel ils se conservent à sec pendant très longtemps. J'ai trouvé ces kystes par milliers dans le feutrage brun constitué par les tiges du polypier abandonné (Pl. XVI, 1882, fig. 1 à 10 *b*).

(*A suivre*).

MÉTHODES DE RECHERCHES MICROSCOPIQUES

DE LA STATION ZOOLOGIQUE DE NAPLES.

(*Suite*) (1)

8. — *Sublime corrosif.*

D'après les renseignements trouvés dans un ancien travail de

(1) Voir *Journal de Micrographie*, T. VI, 1882, p. 558.

Blanchard (1), le Dr Lang a entrepris des expériences avec le sublimé corrosif employé comme liquide pour tuer les Planaires marines, et ses succès marqués l'ont conduit, ainsi que d'autres observateurs, à se servir du même liquide avec d'autres animaux. Dans beaucoup de cas, le Dr Lang emploie maintenant une solution saturée de sublimé corrosif dans l'eau. Une solution saturée dans l'acide picro-sulfurique, qui donne souvent de meilleurs résultats si l'on y ajoute un peu d'acide acétique (5 pour 100 et moins), peut aussi être employée (2). Le mode de traitement indiqué par Blanchard consistait à mêler une certaine quantité de la solution aqueuse avec l'eau de mer et ainsi d'empoisonner les animaux. Le Dr Lang, au contraire, enlève, autant que possible, l'eau de mer avant d'employer la solution. Avec les Planaires, il opère de la manière suivante :

L'animal est placé sur le dos et l'eau de mer enlevée avec une pipette, puis on verse sur lui la solution ; il meurt ainsi rapidement et reste complètement étendu. Après une demi-heure, on le lave en le plaçant dans l'eau et en changeant cette eau plusieurs fois pendant l'espace de 30 minutes. Puis, on le plonge dans de l'alcool à 50 p. 100, 70 p. 100, 90 p. 100. En deux jours, il est complètement durci, et doit être alors coloré et enrobé dans la paraffine aussitôt que possible, car il pourrait devenir cassant si on le laissait longtemps dans l'alcool. Le temps nécessaire pour l'action du sublimé corrosif varie avec les différents objets suivant leur taille et la nature des tissus. Comme règle générale, on peut dire qu'il faut retirer les objets de la solution aussitôt qu'ils en sont complètement saturés. Afin de tuer les animaux plus vite qu'on ne peut souvent le faire à la température ordinaire, on chauffe la dissolution que, dans les cas très difficiles, on peut employer bouillante.

Le sublimé corrosif a été employé avec succès par le Dr Lang et autres expérimentateurs dans les cas suivants : Hydraires, Coraux, Némertiens, Géphyriens, Balanoglosses, Échinodermes, Sagitta, Annélides, Rhabdocèles, Dendrocèles, Cestodes, Trématodes, embryons, tissus des Vertébrés adultes; et, d'après Mayer et Giesbrecht, Crustacés à épaisse carapace chitineuse, comme : Sapphirines, Copépodes et larves de Décapodes.

(1) *Recherches sur l'organisation des Vers*, par E. Blanchard, *Ann. des Sc. Nat.*, Zool., sér. 3, T. VIII, 1847; p. 247.

(2) La formule de ces dissolutions est donnée dans le *Zoolog. Anzeiger*, 1876, II, p. 46. La solution originale (*Zool. Anzeig.*, 1878, I, p. 14-15), actuellement employée, est la suivante.

Eau distillée	100	parties
Sel marin	6 à 10	»
Acide acétique	5 à 8	»
Sublimé corrosif	3 à 12	»
Dans quelques cas : Alun	1/2	»

Les deux grands avantages de la méthode du Dr Lang sont : 1° que les animaux ainsi traités se colorent facilement, et, 2° qu'ils sont tués si rapidement que, dans la plupart des cas, ils restent dans un complet état d'expansion. Le sublimé corrosif chaud tue les Sangsues si instantanément qu'elles gardent souvent l'attitude qu'elles avaient prise un moment avant qu'on ne verse le liquide sur elles. La couleur, cependant, n'est pas aussi bien conservée que lorsqu'on les tue par l'alcool ou même par l'acide chromique faible.

Il faut se rappeler que les objets placés dans une solution de sublimé corrosif ne doivent pas être touchés avec des instruments de fer ou d'acier. Il ne faut employer que le bois, le verre ou le platine.

9. — *Méthode du Dr Andres pour les Actinies.*

Parmi les différentes méthodes employées par le Dr Andres pour tuer les Actinies, les trois suivantes, citées par ordre d'excellence, ont été employées d'une manière très satisfaisante.

A. — *Sublimé corrosif.* — Avec les petits animaux, on obtient de bons résultats d'une solution chaude employée comme l'indique le Dr Lang ; avec les animaux plus gros, quand ce traitement ne réussit pas, il faut injecter le liquide. La canule d'une seringue en verre remplie de la solution chaude est introduite dans la bouche au moment où elle s'ouvre, ce qui se produit ordinairement quand on touche doucement la lèvre. Après l'injection, la solution chaude est versée dans le vase qui contient l'animal avec une petite quantité d'eau de mer (1).

Si l'opération est adroitement faite, l'animal reste complètement étendu parce que la pression mécanique du liquide injecté empêche la contraction.

Au bout de cinq à quinze minutes, l'animal est lavé dans l'eau distillée et laissé pendant douze heures dans l'alcool à 50 p. 100 (2), puis traité par des alcools de plus fort degré. On emploie le borax-carmin ou l'hématoxyline pour le colorer.

B. — *Glycérine et alcool* (3).

Glycérine	20	parties.
Alcool à 70 p. 100	40	»
Eau de mer	40	»

Ce mélange, versé très doucement dans le vase qui contient l'animal,

(1) Andres. — *Intorno all' Edwardsia Claparedii* dans les Comptes rendus de la *Reale Academia dei Lincei*, T. V, sér. 3, 6 mars 1880, p. 9.

(2) Un peu de camphre (1 centimètre cube pour 100 cent. cubes) ajouté à l'alcool, rendrait plus facile l'enlèvement du sublimé.

(3) Cette méthode est due à Salvatore Lobianco.

donne souvent de très bons résultats, pour les recherches tant anatomiques qu'histologiques.

C. — *Nicotine et fumée de tabac.* — *a.* — Une solution de Nicotine (1 gr.) dans l'eau de mer (1 litre) est amenée dans le vase contenant l'animal complétement étendu dans un demi-litre d'eau de mer, au moyen d'un fil suffisamment gros pour vider le flacon renfermant la solution de nicotine dans l'espace de douze heures.

b. — Le vase contenant l'animal à l'état d'extension est recouvert d'une cloche dans laquelle est confinée la fumée de tabac, jusqu'à ce que l'animal soit entièrement paralysé.

Quand l'animal est privé de sensibilité par l'une ou l'autre de ces méthodes, on peut le tuer dans le sublimé corrosif ou dans l'acide picro-sulfurique.

D. — Le Dr Andres trouve que par l'emploi du chloroforme, versé goutte à goutte dans l'eau ou administré sous forme de vapeur, la macération se produit avant que le pouvoir de contraction soit aboli. De bonnes préparations des parties internes peuvent s'obtenir en injectant une solution faible d'acide osmique. La méthode de la congélation a été employée aussi avec quelque succès. Pour cela, on place trois vases l'un dans l'autre : le vase central contient l'Actinie, le second le mélange de glace et de sel, et le vase externe est rempli de coton.

La glace contenue dans l'animal congelé est dissoute dans l'alcool ou dans un acide.

E. — *Macération.* — Il est souvent important de voir les cellules d'un tissu *in situ* avant de les dissocier avec les aiguilles. Dans ces cas, le Dr Andres procède comme il suit :

1. L'animal est tué par le sublimé corrosif ;

2. Il est laissé pendant 24 heures dans l'alcool à 25 p. 100 ;

3. Trempé, pendant un temps court, dans une solution faible de *gomme arabique* ; puis, dans une solution plus épaisse, et finalement enrobé dans une solution très épaisse ;

4. Durci dans l'alcool à 90 p. 100 ;

5. Des coupes minces sont préparées pour la dissection avec les aiguilles. Les coupes sont placées, sur un slide, dans de l'eau qui dissout la gomme.

II. — Méthodes de coloration.

La coutume s'est peu à peu établie, à la Station zoologique de Naples, de monter les préparations microscopiques dans le baume, toutes les fois qu'on peut le faire avec succès, et de renoncer autant

que possible aux milieux aqueux, soit pour les colorations, soit pour le montage. Les inconvénients qui résultent de l'emploi de ces milieux pour colorer les préparations alcooliques sont, par exemple; la déchirure des parties causée, dans les tissus fragiles, par une osmose violente; le gonflement, dont les effets ne peuvent pas toujours être entièrement conjurés en remettant l'objet dans l'alcool; la macération, qui peut résulter d'un séjour trop long des objets dans le liquide colorant. Tous ces inconvénients peuvent être évités par l'emploi des solutions alcooliques. Les objets, quand ils ont été convenablement durcis, peuvent être laissés tout le temps nécessaire dans ces solutions, et quand ils sont suffisamment colorés, lavés dans un alcool d'une force correspondante, puis passés, du premier au dernier, dans des alcools de degré plus élevé, sans être exposés à l'eau. Comme règle, les matières colorantes à l'alcool opèrent vite et donnent des résultats beaucoup meilleurs que les autres milieux. Ils pénètrent les objets plus rapidement et donnent ainsi des colorations plus régulières quand les objets y sont plongés *in toto*. Les enveloppes chitineuses sont même rarement capables d'empêcher l'action de ces liquides.

On ne peut pas nier, cependant, que les matières colorantes non alcooliques puissent souvent donner d'excellents résultats, et même, dans certains cas, meilleurs que toute autre méthode. Dans le cas des Turbellariés, le Dr Lang a trouvé que le picro-carmin est l'un des meilleurs colorants, et je l'ai constaté aussi par expérience, avec les Dicyémides. Comme l'a remarqué le Dr Mayer, le gonflement produit par les liquides colorants aqueux n'est pas toujours un mal et est précisément utile pour quelques objets après certaines méthodes particulières de traitement.

D'après des expériences récentes, le Dr Mayer a trouvé que les réactifs colorants contenant une forte quotité d'alcool teignent d'une manière plus diffuse que ceux d'un degré plus faible, d'où il conclut que l'alcool fort prive, dans une certaine mesure, les tissus de leur pouvoir électif et les rend plus ou moins susceptibles de recevoir également la matière colorante.

1. *Hématoxyline de Kleinenberg* (1).

N° 1. — A une solution saturée de chlorure de calcium (2) dans l'alcool à 70 p. 100, on ajoute un peu d'alun et l'on filtre.

(1) On peut l'employer après tous les liquides durcissants.

(2) Le chlorure de calcium, d'après Kleinenberg, n'a d'autre rôle que de renforcer l'action osmotique entre la solution hématoxylique et l'alcool contenu dans les tissus. Comme le chlorure de calcium et l'alun donnent un précipité de gypse, il vaudrait probablement mieux employer le chlorure d'aluminium.

N° 2. — Un volume de cette solution N° 1 est mêlé à huit volumes d'alcool à 70 p. 100.

N° 3. — Au moment de l'emploi on verse dans la liqueur N° 2 quelques gouttes d'une solution concentrée d'hématoxyline cristallisée dans l'alcool absolu de manière à produire la nuance désirée (1).

Avant de plonger les objets dans ce liquide, on doit avoir soin de les débarrasser de toute trace d'acide en changeant souvent l'alcool. Si cette précaution n'est pas prise complètement, l'acide laissé dans la préparation doit tôt ou tard affaiblir la couleur, et ce résultat a conduit à la conclusion erronée que l'hématoxyline ne donne pas de préparations durables. Le Dr Mayer a trouvé que l'affaiblissement de la couleur est entièrement dû à la présence de l'acide, et qu'avec des précautions convenables la coloration est permanente.

Les petits objets sont mieux teints dans une solution faible qui colore plus lentement mais avec plus de netteté que les solutions plus fortes. Après la coloration, Kleinenberg transporte les objets dans de l'alcool à 90 p. 100. En cas de sur-coloration, la couleur peut être enlevée en partie en ajoutant un peu *d'acide oxalique* ou *d'acide chlorhydrique* (1/2 pour 100 ou plus) à l'alcool qui contient les objets. On laisse agir l'alcool ainsi acidulé jusqu'à ce que la teinte soit légèrement rougie. En transportant la pièce dans de l'alcool pur, la couleur revient a un bleu violet permanent.

2. *Teinture de Cochenille de Mayer.*

1 gramme de cochenille pulvérisée est chauffé dans 8 à 10 cent. cubes d'alcool à 70 p. 100 pendant plusieurs jours ; puis, on filtre.

Le liquide, clair, d'un rouge foncé, ainsi préparé peut être, comme l'hématoxyline, employé dans tous les cas où l'on désire colorer avec une liqueur alcoolique, et on le trouvera particulièrement utile pour les objets qui ne sont pas facilement pénétrés par les solutions aqueuses ordinaires de carmin, tels que les Arthropodes.

Il est nécessaire, avant de plonger les gros objets dans ce liquide, de les laisser pendant un temps court dans l'alcool à 70 p. 100, sans quoi il pourrait se former un précipité. Le temps nécessaire pour colorer varie de quelques minutes à plusieurs jours, suivant la nature et la taille des objets. Avec de gros objets réclamant un temps considérable,

(1) Une bonne dissolution doit être violette virant un peu au bleu. La nuance rouge qui se produit quand la liqueur est faite depuis quelque temps, indique qu'elle devient légèrement acide, auquel cas elle est mauvaise à l'usage. Pour lui rendre sa couleur propre, il suffit de déboucher un flacon d'ammoniaque au-dessus de l'ouverture de la bouteille contenant l'hématoxyline, de manière à ce qu'une petite quantité de gaz se mêle au liquide. Si une trop grande quantité de gaz ammoniac pénètre, il se forme un précipité qui affaiblit la dissolution.

il est important d'employer une grande quantité de liquide, autrement la quantité de matière colorante contenue dans la solution ne suffirait pas pour donner la nuance convenable. Les objets petits et délicats, d'autre part, peuvent être traités avec beaucoup d'avantages par une solution qui a été diluée avec de l'alcool à 70 p. 100 ou déjà affaiblie par un emploi antérieur. Il est toujours nécessaire, après la coloration, de débarrasser les tissus de l'excès de teinture ; on peut le faire en les lavant dans l'alcool à 70 p. 100 qu'on change jusqu'à ce qu'il ne se colore plus. Ce procédé, pour les gros objets, exige beaucoup de temps et d'alcool, mais on peut l'abréger en employant de l'alcool légèrement chauffé.

La nuance que prennent finalement les objets traités par la teinture de cochenille varie beaucoup et dépend en partie de la réaction des tissus eux-mêmes, en partie de la présence ou de l'absence de certains sels. C'est certainement une des circonstances qui recommandent le plus ce réactif colorant que, variant dans ses effets avec la nature de l'objet et le mode de traitement avant comme après la coloration, il donne des résultats d'une diversité extraordinaire. En raison de la grande variété de substances contenues dans la matière colorante sèche, il est évident que la composition de la teinture doit varier avec la force de l'alcool employé comme dissolvant. Les solutions dans l'alcool à 90 p. 100, ou à 100 p. 100 ont une couleur rouge clair et teignent d'une manière trop diffuse pour avoir aucune valeur pratique. Plus l'alcool est faible, plus la teinture est forte : et plus l'alcool est fort, moins il pénètre facilement les objets. Ainsi le degré de l'alcool doit être choisi en vue de deux résultats, la nuance foncée de la couleur et la facilité de pénétration ; l'alcool à 70 p. 100 ou 60 p. 100 est recommandé par le Dr Mayer comme réunissant ces deux conditions dans une mesure très favorable. Il est important de se rappeler que quelle que soit la force de la solution, il se produit toujours un précipité si l'on y ajoute un alcool de degré différent, soit plus fort, soit plus faible. Il est ainsi évident qu'une teinture d'une force donnée contient des substances qui sont insolubles dans un alcool d'un autre degré. Et ceci explique comment la nature colorante en excès ne peut être enlevée que par un alcool précisément de même degré que celui qui existe dans la teinture.

La sur-coloration, qui se produit rarement, peut être facilement corrigée à l'aide de l'alcool acide (1/10 pour 100 d'acide chlorhydrique ou 1 pour 100 d'acide acétique.) L'acide rend la teinture plus légère, d'un rouge plus jaunâtre, tandis que l'addition de l'ammoniaque et autres alcalis caustiques la porte au pourpre foncé. Un fait plus important est que les sels solubles dans l'alcool donnent un précipité gris-bleu, gris-vert ou bleu-noir. Par exemple, si un morceau d'étoffe qui a été teint dans la cochenille et lavé est traité par une solution

alcoolique d'un sel ferrique ou calcique, il prendra une nuance d'un bleu plus ou moins foncé.

Comme les sels existants dans l'organisme vivant, sont rarement, si ce n'est jamais, enlevés complètement par les liquides conservateurs, mais même, dans certains cas, sont accrus, il doit souvent arriver qu'un objet, quoique coloré dans le liquide rouge, en soit bleu, précisément comme s'il était coloré par l'hématoxyline. Un tel résultat, toutefois, ne peut être obtenu en présence des acides, ni en l'absence de sels inorganiques ; dans ces conditions, la couleur est toujours rouge. Il n'est donc pas possible de savoir quelle couleur un objet présentera définitivement.

Très souvent, les tissus d'un seul et même objet présentent des couleurs différentes. Dans les embryons de Lombric, Kleinenberg a trouvé les parois des vaisseaux sanguins rouges, leur contenu bleu sombre. Les tissus glandulaires ou leur contenu sont fréquemment colorés gris-vert.

Les objets traités par les solutions chromiques ou picriques, ou par l'alcool se teignent ordinairement avec difficulté, mais les préparations par l'acide osmique doivent être blanchies avant la coloration. La cochenille, ne colore pas aussi intensement que l'hématoxyline, aussi cette dernière donne souvent de meilleurs résultats dans le cas de gros objets colorés *in toto*.

Comme nous l'avons dit plus haut, l'alcool fait précipiter les sels contenus dans l'eau de mer, en formant sur l'animal une croûte extérieure qui gêne le processus de coloration. Aussi, est-il nécessaire de traiter les animaux marins qui ont été conservés dans l'alcool fort par l'alcool acide (de 1 à 10 parties d'acide chlorhydrique pour 1000 p. d'alcool à 70 pour 100), puis de laver avec soin dans l'alcool pur à 70 pour 100, avant de colorer par la cochenille.

C. O. WHITMAN.

(*A suivre.*)

LES SPOROZOAIRES.

Seconde partie du cours d'Embryogénie comparée, professé au Collége de France en 1882, par le professeur BALBIANI.

LES COCCIDIES

(*Suite.*) (1)

VII

Nous avons vu, sur le *Coccidium oviforme* et sur d'autres espèces,

(1) Voir *Journal de Micrographie ;* T. VI, 1882, p. 281, 348, 402, 448, 514, 565, 615.

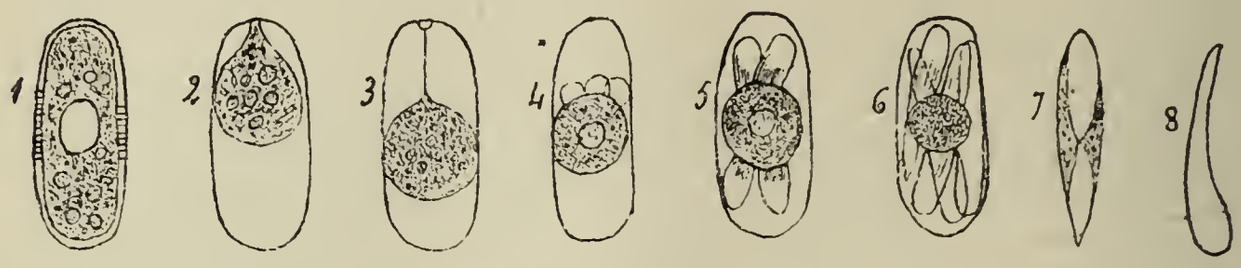


Fig. 3. — *Orthospora propria*, du Triton, d'après A. Schneider (1881).

1, Kyste; 2, 3, contraction du contenu en boule centrale ; 4, 5, 6, formation de la spore ; 7 et 8, corpuscules falciformes.

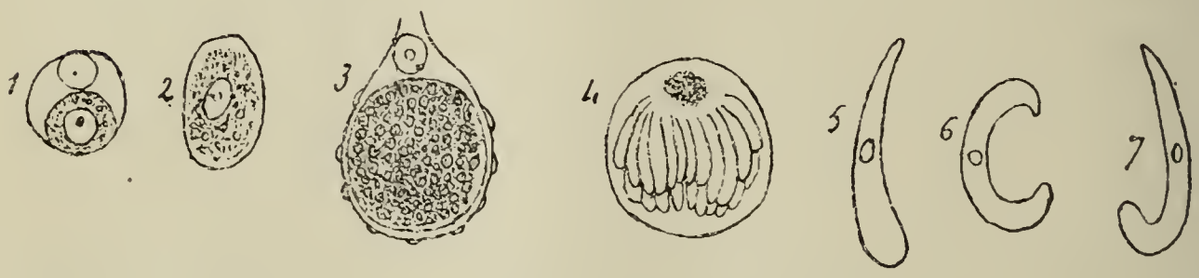


Fig. 4. — *Eimeria nova* du *Glomeris* (A. Schneider).

1 2, *Eimeria* dans la cellule du *Glomeris* ; 3, rupture de la cellule ; 4, formation des corpuscules falciformes ; 5, 6, 7, corpuscules falciformes nucléés.

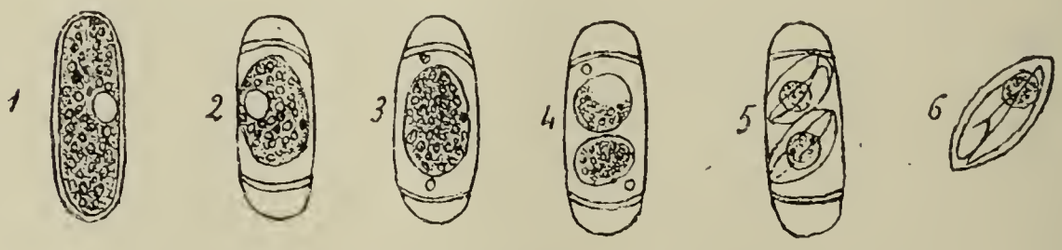


Fig. 5. — *Cyclospora glomericola* (A. Schneider, 1881).

1. Kyste : 2, contraction du contenu ; 3, 4, formation des sporoblastes ; 5, formation des spores ; 6, spore avec corpuscules falciformes et noyau de reliquat.

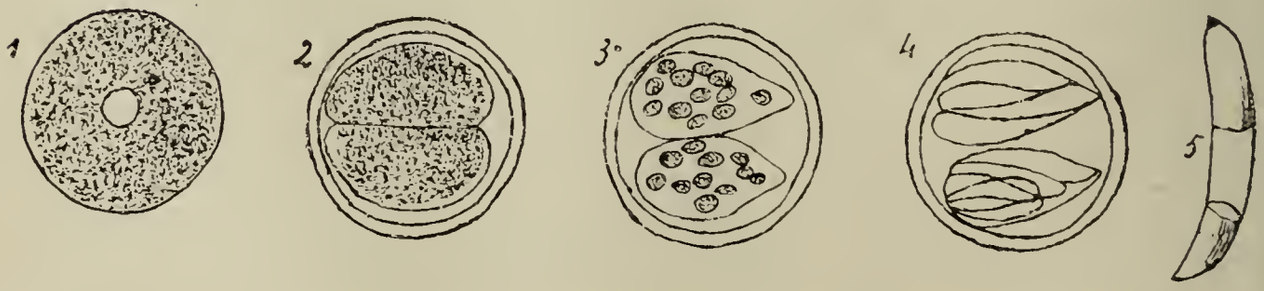


Fig. 6. — *Isospora rara* de la Limace grise (d'après A. Schneider, 1881).

1, Kyste ; 2, segmentation du kyste ; 3, formation des spores ; 4, formation des corpuscules falciformes ; 5, corpuscule falciforme.

que le développement des Coccidies s'opère en deux temps ou périodes; pendant la première, les kystes se forment et poussent leur évolution jusqu'à ce que le contenu de ces kystes se contracte en boule au centre, et le processus s'arrête là tant que les kystes sont contenus dans l'animal qui les héberge. La seconde période se passe dans le milieu cosmique ; le développement y reprend et se continue jusqu'à ce que le contenu des kystes se soit converti en quatre spores présentant chacune un corpuscule falciforme, dans le *Coccidium oviforme,* et un noyau de reliquat (1). Il est impossible de ne pas remarquer l'analogie que présente ce mode de développement en deux temps, avec celui d'un grand nombre d'Helminthes, les Nématoïdes, par exemple, chez lesquels l'œuf se développe aussi en deux périodes : première période dans l'intérieur de l'animal qui héberge le parasite, et seconde période dans le milieu ambiant. Ainsi, pour l'Ascaride lombricoïde, on le trouve, dans les matières excrémentitielles de l'Homme, à l'état d'œuf dont le vitellus remplit encore toute la cavité. Il persiste dans cet état jusqu'à ce qu'il soit mis en contact avec le milieu ambiant. Placé dans l'eau, par exemple, il reprend son développement après un temps variable avec la température. Schubart, Richter, Leuckart et Davaine ont constaté qu'il a une période de repos qui peut se prolonger de trois mois à six mois (Leuckart et Davaine). Le vitellus se divise alors, et subit la segmentation jusqu'à ce que l'œuf renferme un embryon bien développé. Le Strongle géant, comme je l'ai constaté, présente un état de développement plus avancé dans les organes de l'hôte, car l'œuf s'est déjà divisé en deux sphères de segmentation, mais le processus ne va pas plus loin. Cet œuf, un peu polygonal, à angles mousses, placé dans l'eau, met cinq mois pour subir le développement qui va jusqu'à la formation d'un embryon. (*Journ. de l'Anat.* de Ch. Robin t. VII, 1871).

On sait aussi que chez beaucoup d'Helminthes, l'embryon séjourne longtemps dans l'œuf sans éclore; quel que soit le temps pendant lequel on garde celui-ci dans l'eau ou dans le sable humide, il ne continue son développement que quand l'œuf se retrouve placé dans le sein de l'animal qui doit être son hôte : l'Homme pour l'Ascaride lombricoïde, mais, pour le Strongle, je n'ai pu trouver l'animal dans lequel s'achève le développement. Pour l'Ascaride lombricoïde, Davaine a trouvé l'embryon vivant au bout de quatre ans, dans l'eau ; il en est probablement de même des Coccidies. Il est à supposer, en effet, que la survie des spores de ces organismes se prolonge pendant longtemps, mais on n'a pas encore de renseignements très précis sur cette question, comme on en possède sur la durée de l'œuf de l'*Ascaris lumbricoides.*

(1) Nous verrons plus loin que, dans cette espèce, chaque spore contient, non pas un seul corpuscule falciforme, comme on l'a avancé jusqu'à présent, mais deux.

Ce développement en deux phases étant connu, il est facile de se représenter la manière dont se fait la transmission d'un animal à l'autre. Les kystes, expulsés avec les excréments d'un premier hôte, se développent dans l'eau ou dans le sable. En quatorze ou quinze jours, ils sont mûrs et probablement entraînés, les liquides qui les contenaient s'étant desséchés, avec les poussières, par les courants d'air ; ils viennent tomber sur les aliments d'animaux sains. Parvenus de cette manière dans le tube digestif de ceux-ci, les kystes mettent en liberté leurs spores qui se transforment en nouvelles Coccidies ; celles-ci séjournent dans le canal intestinal, si ce sont des Coccidies de l'intestin, ou s'introduisent dans les conduits biliaires par le canal cholédoque, si ce sont des Coccidies du foie.

La propagation des Coccidies est favorisée par la réunion de nombreux animaux dans un même local, ce qui explique la présence de ces parasites chez tous les Lapins, et particulièrement chez ceux de Paris. D'ailleurs, c'est la loi de toutes les maladies parasitaires, de s'entretenir par le rassemblement des individus dans un même lieu. Ces faits expliquent comment la psorospermose est si fréquente chez les Lapins domestiques, tandis qu'elle est rare chez les Lapins sauvages qui ont, en général, un genre de vie tout différent, et sont disséminés sur un vaste espace. Je tiens de mon ami et collègue, le professeur Brown Séquard, qui a disséqué tant de Lapins des deux mondes, qu'il n'a jamais observé de foie psorospermique chez les Lapins de l'Amérique du Nord, lesquels vivent à l'état sauvage.

Le mode de pénétration de ces parasites par le tube digestif n'est donc pas douteux. D'ailleurs nous avons eu, M. Henneguy et moi, l'occasion d'examiner un jeune Lapin, et dans la masse volumineuse que renfermait l'estomac, ainsi que dans les aliments digérés de l'intestin, nous avons trouvé un grand nombre de Coccidies arrivées à la phase ultime qu'elles atteignent chez les animaux qui les hébergent. L'animal présentait bien quelques petites tumeurs dans son foie, mais les Psorospermies de l'intestin étaient si nombreuses que leur présence ne pouvait pas s'expliquer par celles du foie. C'était évidemment des Coccidies ingérées avec les aliments. Du reste, nous en avons trouvé un grand nombre dans l'estomac, ainsi que je l'ai dit, et même dans la partie inférieure de l'œsophage, Ces parasites avaient donc bien été introduits avec les matières alimentaires.

Si ce mode de propagation n'est pas douteux, nous connaissons beaucoup moins bien la marche même de l'évolution du parasite après son introduction dans le tube digestif. Que deviennent les kystes et les spores au contact des liquides de l'estomac et de l'intestin ? — Il faut avouer l'insuffisance de nos connaissances à ce sujet. Les seuls observateurs qui aient tenté de résoudre cette question, sont Waldenburg et Rivolta. Rivolta a opéré sur des Poules ; ces oiseaux sont, en

effet infestés par une Coccidie, mais celle-ci est d'un autre genre que celle qui nous occupe particulièrement, et les faits peuvent être différents. Waldenburg a expérimenté avec des foies de Lapin. Il a fait ingérer à de jeunes Lapins de quatre semaines des Coccidies qu'il supposait mûres. Après quatre jours, il trouva, à la surface de l'intestin, chez les jeunes animaux, de petites granulations formées d'un plasma granuleux entouré d'une membrane très fine, et présentant quelqu'analogie avec les jeunes Coccidies des cellules épithéliales du foie. Il fit des expériences de contrôle en tuant des Lapins du même âge, mais élevés dans un autre local. Ceux-ci ne présentaient pas de petits corps granuleux sur la paroi de l'intestin. Je dois cependant ajouter que ces faits ne peuvent pas être acceptés sans quelques réflexions, car Waldenburg ne s'était pas fait une idée très nette de l'évolution du *Coccidium oviforme*. Il n'avait pas vu ces quatre spores mûres indiquées par Stieda ; il a écarté des vues justes pour y substituer des idées erronées, comme on l'a reconnu plus tard. Quant aux expériences de Rivolta sur la Poule, elles ne méritent pas beaucoup plus de confiance que celles de Waldenburg, car il ne s'était pas fait une idée beaucoup plus exacte de l'évolution de ces Psorospermies. Ainsi, dans ses premières observations, il supposait que le contenu du kyste se divisait en quatre globules qui étaient revêtus de cils vibratiles et qu'il comparait à des Infusoires, supposition absolument fausse. (Voir, pour Waldenburg, *Archiv* de Virchow, T. XLX, 1867 ; et, pour Rivolta, *Giornale medico-veterin.* t. IV de Turin, 1869).

On peut se faire une idée *a priori* des phases que traversent ces corps dans l'économie animale. Il est probable que les spores commencent par être mises en liberté avant de se développer. Mais comment? Est-ce par rupture de la membrane du kyste? Sortent-elles par ce point qu'on a nommé micropyle?

Il est probable aussi que ces spores, c'est-à-dire le ou les corpuscules falciformes qu'elles renferment, se transforment en petites masses amiboïdes représentant l'état le plus jeune de la Psorospermie. Que si celles-ci appartiennent à une espèce intestinale, elles se fixent dans les cellules épithéliales de l'intestin, ou bien, si elles appartiennent à une espèce hépatique, elles pénètrent dans le foie par le canal cholédoque. — Telle est probablement la marche de l'évolution de ces parasites, mais ce ne sont là que des vues *a priori*.

Il serait aussi très intéressant de reconnaître par quel mécanisme les petits corps amiboïdes pénètrent dans les cellules épithéliales. Nous connaissons des exemples de cette pénétration d'un parasite dans l'intérieur des cellules chez un grand nombre d'espèces animales et végétales. C'est dans cette cellule animale ou végétale que le parasite achève son développement; mais nous ignorons presque complètement le mécanisme de cette pénétration : le parasite perce-t-il la membrane,

quelquefois très résistante de la cellule par un processus mécanique, ou bien le dissout-il par une action chimique? Nous l'ignorons. Quand nous étudierons d'autres parasites appartenant à ce groupe, nous trouverons encore d'autres cas de pénétration dans les cellules, par exemple, les Psorospermies des Poissons et les Corpuscules des Vers à soie.

Le Lapin n'est pas le seul Mammifère dans les organes duquel on trouve les Psorospermies. On rencontre aussi des organismes du même groupe chez le Chien, le Chat, l'Homme lui-même, mais ils sont moins bien connus que la Coccidie du Lapin, et l'évolution de ces espèces n'a pas été poursuivie comme celle du *Coccidium oviforme*. Malgré leur ressemblance avec cette dernière espèce, il se pourrait qu'elles appartinssent à des espèces différentes. C'est ainsi qu'on aurait pu croire que la Psorospermie qui vit dans les cellules épithéliales de l'intestin de la Souris appartenait au genre Coccidium; or, nous avons vu qu'elle rentre dans le genre *Eimeria*. Cette Coccidie de

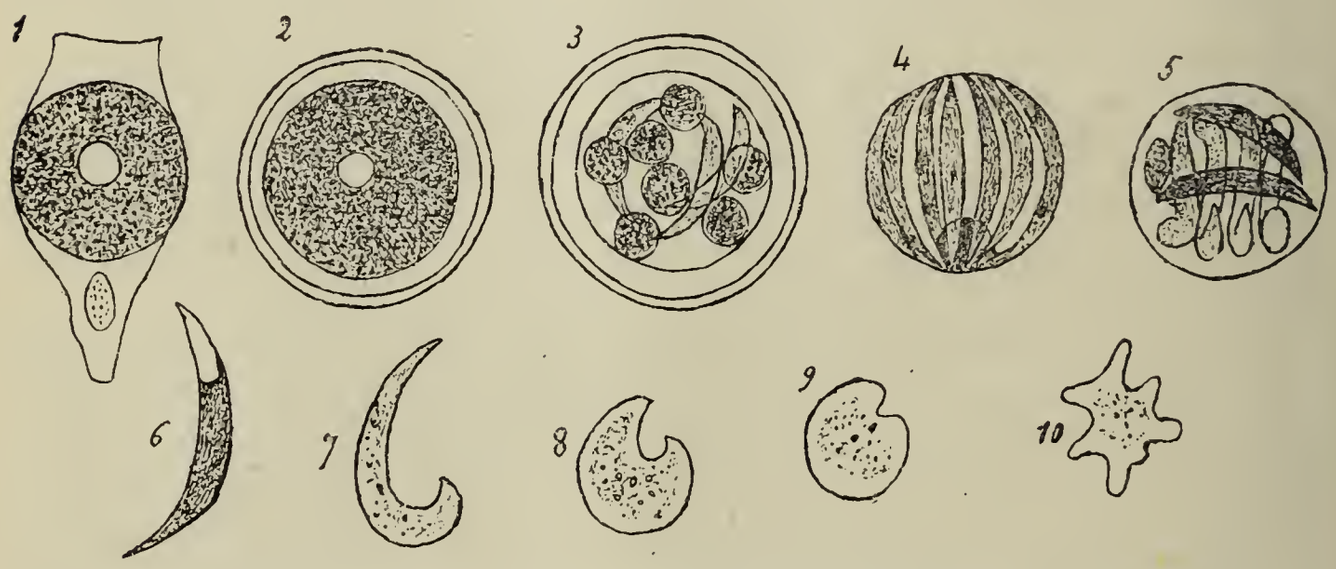


Fig. 7. — *Eimeria falciformis*, de la Souris (d'après Eimer, 1870).

1, *Eimeria* dans une cellule épithéliale dont le noyau est refoulé; 2, kyste; 3, formation de la spore; 4, 5, spore; 6, 7, corpuscule falciforme; 8, 9, 10, corpuscule passant à l'état amiboïde.

la Souris est monosporée, c'est donc à tort qu'Eimer a voulu identifier ces deux espèces. Leuckart incline, au contraire, à en faire deux espèces différentes. Il croit que la Coccidie du Chat, du Lapin, de l'Homme, et peut-être même la Coccidie intestinale du Lapin, appartiennent à une autre espèce que celle du foie de ce dernier animal; il se fonde pour cela sur diverses raisons, telles que la différence de l'habitat et sur un autre caractère que je considère comme erroné: l'inégale durée de l'incubation de ces Coccidies en dehors de l'économie animale. Ainsi, les Coccidies de l'intestin emploient un temps beaucoup plus court, à ce qu'il croit, pour re-

prendre la série de leur développement, que les Coccidies du foie qui ne se développent que quelques semaines ou même plusieurs mois plus tard. Leuckart pense pouvoir se fonder sur ce caractère pour attribuer ces Coccidies à des espèces différentes. Je crois, au contraire, pouvoir prouver que ces différences dépendent, comme nous l'avons des conditions de l'incubation et, par exemple, de la quantité d'eau qui recouvre les kystes. Sous une épaisseur assez considérable, 2 à 3 centimètres, l'évolution se fait très lentement, parce que la respiration des organismes s'accomplit difficilement; sous une couche de 2 à 3 millimètres, au contraire, le développement est rapide, parce que la respiration se fait bien.

Quoi qu'il en soit, Leuckart est d'avis de faire une espèce particulière des Coccidies de l'intestin, pour laquelle il propose le nom de *Coccidium perforans*; ce serait cette espèce qui vit dans les cellules épithéliales de l'intestin chez plusieurs animaux. Quant au nom, il viendrait de ce que c'est sur l'épithélium intestinal qu'on a constaté d'abord la perforation des cellules au moment où les Psorospermies les abandonnent pour tomber à l'état de kystes dans la cavité de l'intestin. L'épithélium subit alors un travail de dénudation qui détermine des irritations et divers phénomènes pathologiques, ainsi que nous l'avons montré pour le *Coccidium oviforme*

On a observé aussi des Coccidies dans l'intestin de l'Homme, Kjellberg et Eimer en ont trouvé dans des cadavres humains, dans le foie, par exemple, mais leur existence n'avait pu être diagnostiquée pendant la vie. Plus tard, Rivolta et Grassi auraient rencontré des corps oviformes chez l'homme vivant, dans les matières intestinales d'enfants et d'adultes; chez un jeune garçon, on a constaté, pendant près de trois mois, des Coccidies rendues avec les déjections. Rivolta en a rencontré aussi chez un homme atteint de fièvre intermittente, mais il faut avouer que les descriptions et les figures qui en sont données sont trop incertaines pour qu'on puisse rien affirmer et, pour ma part, je doute fort qu'il s'agisse réellement là de Coocidies, car les figures me paraissent plutôt représenter des œufs d'Helminthes altérés.

Mais une observation beaucoup plus complète et plus intéressante est celle qu'a faite Gubler, et qui se trouve consignée dans les *Mémoires de la Société de biologie* (2e série. T. V, 1858). Cette observation est d'autant plus intéressante que la maladie peut être diagnostiquée pendant la vie, non pas au point de vue de l'existence des Psorospermies, mais quant aux lésions produites. Il s'agit d'un ouvrier carrier, âgé de quarante-cinq ans, entré à l'hôpital Beaujon en 1858 pour divers troubles des fonctions digestives, chloro anémie profonde, etc. Le foie était très augmenté de volume; dans la région hypochondriaque droite, on constatait la présence d'une tumeur pleine de

liquide, douloureuse à la pression. Gubler diagnostiqua une tumeur hydatique. Pendant son séjour à l'hôpital, le malade vint à tomber ; il fut aussitôt pris de frissons, de douleurs intenses dans le côte droit, de délire, et mourut le surlendemain de sa chute. A l'autopsie, on trouva des lésions très intéressantes. Le foie était très hypertrophié et contenait une vingtaine de tumeurs grosses comme une noix ou un œuf, et une autre, remarquable par ses dimensions : Gubler la compare à la tête d'un fœtus de six mois, c'est-à-dire qu'elle avait de 12 à 15 centimètres de diamètre. Toutes les tumeurs renfermaient une matière de consistance variable, tantôt une masse caséeuse plus ou moins épaisse, tantôt un liquide blanc jaunâtre puriforme, et ces matières renfermaient des quantités prodigieuses de corpuscules oviformes que Gubler et d'autres observateurs regardèrent comme des œufs de Distome, mais, d'après la description très exacte qu'il en donne, il est évident qu'il s'agit de Coccidies. Gubler signale même, à l'extrémité amincie du corpuscule, la petite dépression que nous y connaissons, et qu'il compare à un micropyle ou un opercule. Quant au contenu du kyste, tantôt il en remplissait toute la cavité, tantôt il était ramassé en boule au centre, comme nous l'avons vu chez le Lapin. Du reste, et c'était une circonstance qui avait beaucoup frappé Gubler, il lui fut impossible de trouver dans ce foie malade aucun Distome ni aucun autre Helminthe.

En relatant cette observation, Leuckart se pose cette question : comment cet homme a-t-il pris ces germes ? — comment s'est faite, chez l'Homme, cette invasion de la Coccidie du Lapin ? Malheureusement, on n'avait aucun renseignement sur le genre de vie du malade de Gubler. Peut-être a-t-il fait usage d'eau de citerne ou de puits en communication avec une étable à Lapins, ou mangé des aliments salis par la poussière d'une de ces étables? Si cette supposition est vraie, on doit s'étonner que cette maladie ne soit pas plus fréquente chez l'Homme, car il est chez nous des gens qui élèvent des Lapins en grand nombre, vivent pour ainsi dire avec eux, les logent jusque dans la chambre où ils couchent et sont en contact continuel avec ces animaux. Toutefois, cette maladie ne paraît pas être aussi rare qu'on pourrait le supposer. Dressler, de Prague, a trouvé des Psorospermies dans le foie d'un cadavre humain ; Leuckart, dans la seconde édition de son grand ouvrage sur les parasites de l'Homme, signale deux autres cas analogues, et il est probable que si l'attention des savants était plus spécialement dirigée de ce côté, les observations de ce genre se multiplieraient de plus en plus.

Mais ce n'est pas seulement dans l'intestin de l'Homme que les Psorospermies paraissent exister. On a prétendu qu'elles peuvent se trouver dans le rein, dans les cheveux, etc. Un observateur russe, Lindemann, dans une première observation que Leuckart rapporte,

sans la garantir, dans la première édition des *Parasites de l'Homme*, a signalé un malade mort de la maladie de Bright, et dont le rein présentait des amas d'un brun roussâtre, dans la tunique albuginée, amas formés de globules en plus ou moins grand nombre, envahissant la substance du rein et siégeant dans le tissu conjonctif de cet organe, dont ils écartaient les fibres de leur direction normale. L'auteur ne donne pas d'autre détail, et il est bien difficile, d'après ces faits très incomplètement décrits, de savoir s'il s'agit réellement de Psorospermies du rein. Une autre observation présente encore moins de certitude, bien que les journaux parisiens s'en soient jadis empares et se soient livrés à ce sujet à de nombreuses appréciations plus ou moins fantaisistes. Elle est consignée dans les *Bulletins de la Société Imp. des Naturalistes de Moscou* pour 1863 et se rapporte à des masses psorospermiques trouvées à la racine des cheveux chez une jeune fille. Ces masses avaient 1^{mm} de long, formant des saillies de 1/6 de millimètre composées de globules. Indépendamment de ces masses, l'auteur aurait vu sur les cheveux des corps formés de deux segments, immobiles, présentant un noyau et ressemblant à de véritables Grégarines rampant à la surface du cheveu, ce qui est un siége tout à fait insolite pour ces organismes et incompatible avec le genre de vie de ces êtres. D'après Lindemann, cette Grégarine serait assez fréquente à Nijni-Novgorod et vivrait dans le tube digestif des poux, qui seraient les hôtes habituels de la chevelure des femmes de ce pays; les Grégarines quitteraient les poux pour s'enkyster sur les cheveux, où elles formeraient ces amas psorospermiques. Or, ces cheveux servent souvent à confectionner ces chignons postiches que les dames recherchent avec tant d'empressement, et comme ces Psorospermies résistent à toutes les préparations que les négociants en ces articles font subir aux cheveux, il en résulterait que nos élégantes s'implanteraient sur la tête, à grand renfort d'argent, les Psorospermies contenues dans les excréments des poux russes. — Peut-être n'y a-t-il, au fond de tout cela, qu'un petit roman ?

Des cas plus graves sont ceux que produisent les Psorospermies quand elles constituent des épizooties chez les animaux domestiques, non seulement chez le Lapin, mais aussi chez les volailles. Rivolta et Silvestrini ont observé une mortalité très grande chez les Poules, aux environs de Pise, avec tous les caractères d'une psorospermose. Il s'agissait, en effet, de Psorospermies vivant dans les cellules épithéliales de la conjonctive et des voies aériennes où elles produisaient un gonflement inflammatoire aboutissant à l'asphyxie. En 1873, MM. Arloing et Tripier reçurent d'un vétérinaire des environs de Toulouse, des Poules mortes et d'autres encore vivantes avec lesquelles ils purent entreprendre des expériences. Ces animaux présentaient des tumeurs nombreuses, de volume variable, dans le

foie, l'intestin, l'œsophage, les poumons. La mort était précédée d'un état d'émaciation extrême dû à l'inanition, car les Poules ne digéraient pas le peu d'aliments qu'elles prenaient. Les tumeurs étaient presque entièrement composées de Psorospermies et contenaient la même matière tuberculiforme que nous avons vue chez le Lapin. Prié par MM. Arloing et Tripier d'examiner ces produits, j'ai trouvé à ces organismes des caractères analogues à ceux qu'Eimer avait décrits chez la Psorospermie de la Souris. Ce qui est intéressant, c'est qu'Arloing et Tripier ont pu déterminer une psorospermose artificielle en faisant manger à des poulets la matière de ces tumeurs. Du reste, des expériences tout à fait analogues ont été faites, avec le même succès, par Rivolta et Silvestrini.

Tels sont les faits concernant les Psorospermies oviformes appartenant au genre *Coccidium*, qui est certainement le plus intéressant. Si je suis entré dans ces détails, peut-être un peu longs, c'est pour mieux vous montrer que les Psorospermies peuvent jouer un rôle important dans les maladies parasitaires graves, de nature à affecter la forme épizootique, et un peu négligées pour l'étude des maladies attribuées à des Schizomycètes, maladies beaucoup plus redoutables d'ailleurs. Mais j'ai voulu faire voir que les Psorospermies elles-mêmes peuvent déterminer des maladies très graves dont la cause peut être méconnue si l'on ne la recherche pas à l'aide du microscope. Du reste, nous trouverons, en étudiant les autres groupes de Sporozoaires, d'autres agents tout aussi actifs que les Bactériens et tout aussi terribles : tels sont ceux de la pébrine, qui a ruiné l'industrie de la soie dans toute l'Europe, car c'est à peine si, depuis quelques années, cette industrie commence à renaître en France et surtout en Italie.

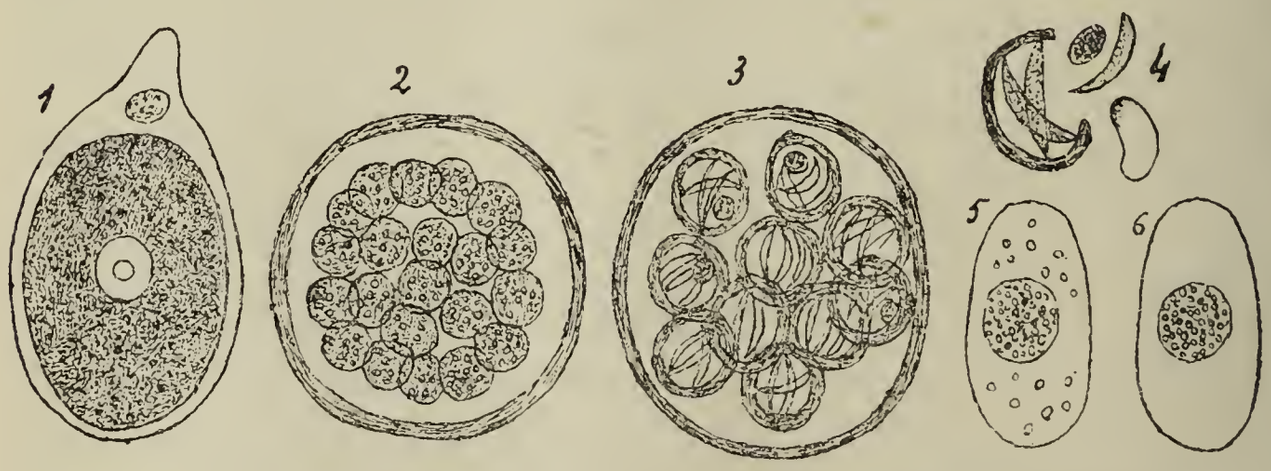


Fig. 8. — *Klossia helicina*, de l'*Helix hortensis*, (d'après Kloss, 1855) et Coccidies de l'Homme.

1, *Klossia* dans la cellule de l'*Helix* ; 2, kyste et formation des spores ; 3, organisation des corpuscules falciformes ; 4, corpuscules falciformes mis en liberté ; 5, 6, Coccidies de l'Homme, d'après Leuckart (voir Davaine, *Entozoaires*, 2e éd. p. 268).

Il nous reste encore à examiner le genre *Klossia*, créé par Aimé Schneider. C'est à une espèce de ce genre que se rapporte la première

description, très complète et très exacte, que nous possédions d'une Psorospermie oviforme, le *Klossia helicina*, description déjà assez ancienne. Ce genre est unique dans cette tribu des Polysporées, et l'espèce de ce genre qui est le mieux connue, vit dans le Colimaçon vulgaire, *Helix hortensis*, dont elle habite le rein. Son évolution a été complétement et supérieurement étudiée par Hermann Kloss (*Mém. de la Soc. de Senkenberg*, T. I, 1855) dans un mémoire accompagné d'admirables figures. — Tandis que dans tous les autres genres, nous avons vu le parasite changer d'habitat pendant le cours de son développement, ici, au contraire, l'évolution se fait tout entière dans la même cellule. C'est une masse granuleuse qui se divise en fragments sphériques, chacun formant une vésicule qui s'entoure d'une paroi assez épaisse et produit à son intérieur des corpuscules falciformes. Ces vésicules sont donc des spores; elles ont la même constitution que les autres Coccidies et renferment des corpuscules falciformes et un noyau de reliquat. Elles ressemblent donc aux *Eimeria*, mais il y a un grand nombre de spores dans le kyste. Kloss, ayant mis en liberté ces corpuscules falciformes, a constaté chez eux des mouvements de contraction, les extrémités s'éloignent et se rapprochent, et il se forme un petit corps amiboïde qui semble pénétrer dans les cellules épithéliales des canalicules du rein pour recommencer le même cycle d'évolution.

Lorsque Kloss a rencontré ce parasite, il ne savait pas à quel organisme il avait affaire et se contenta de le décrire comme un parasite du rein de l'*Helix* des jardins. Leuckart, dans son *Bericht* de 1855, soupçonna que ce pouvait être une Grégarine. Aimé Schneider démontra que ce n'était pas une Grégarine, mais une Psorospermie oviforme, à laquelle il a donné le nom que nous avons cité plus haut : *Klossia helicina*.

Si Aimé Schneider était remonté seulement d'une année plus haut dans ses recherches bibliographiques, à 1854, il aurait pu rencontrer une espèce de *Klossia* qui avait été décrite encore avant celle que Kloss a observée chez le Limaçon. C'est Lieberkühn qui, dans son mémoire sur l'évolution des Grégarines, a mentionné la première espèce devant être rapportée à ce genre, mais dans des termes tellement vagues qu'il était difficile de soupçonner qu'il s'agissait d'un *Klossia*. Lieberkühn lui-même croyait avoir affaire à une Grégarine. Il avait vu chez la Seiche, *Sepia officinalis*, des kystes qui renfermaient des spores qu'il décrit comme elliptiques. Il attribue ces kystes à une Grégarine inconnue encore à l'état libre et mobile. Plus tard, ces mêmes kystes ont été trouvés chez le Poulpe et la Seiche par Eberth (*Zeitschr.* de Siebold et Kölliker, T. XI, 1862), sous forme de vésicules d'un blanc grisâtre, larges quelquefois de 1^{mm}, placées non seulement sous la peau, mais sous la muqueuse de presque tous les organes

intérieurs, tantôt éparses, tantôt groupées en petits amas saillants. Eberth attribue ces kystes à une Grégarine qu'il n'a pas non plus rencontrée à l'état libre et mobile. Il donne de nombreuses figures des kystes, pour montrer les variations du contenu. Le kyste contient un grand nombre de globules sphériques granuleux, dont Eberth attribue la formation à une segmentation régulière du contenu; puis, une membrane se forme à la surface des globules qui s'éclaircissent à l'intérieur, et il donne des figures qui prouvent qu'il avait parfaitement vu les corpuscules falciformes, et cela dès 1862. Il a même considéré cette forme comme un état mûr et représenté une petite masse granuleuse dont la signification lui échappe, et qui est est notre noyau du reliquat.

Il n'existait alors que le travail de Kloss sur la Psorospermie de l'Hélice et il était complètement inconnu, car aucun auteur ne l'a mentionné. Eimer lui-même, qui a donné une bibliographie complète à propos de la Coccidie de la Souris, a ignoré le mémoire de Kloss, ce qu'Aimé Schneider lui reproche très vivement.

Ces mêmes Coccidies des Céphalopodes ont été décrites depuis dans les *Archives de Zoologie expérimentale*, en 1875, par A. Schneider sous le nom de *Benedenia octopiana*, mais l'an dernier, il a identifié les deux genres *Klossia* et *Benedenia*. Pour la Coccidie du Poulpe, *Benedenia octopiana*, cet auteur donne une bonne description de l'évolution du contenu du kyste et confirme les observations d'Eberth. Il a vu, dans les kystes plus âgés, les sphères se transformer en vésicules ou spores naissantes, puis former des corpuscules falciformes, une quinzaine environ; ces corpuscules sont quelquefois disposés en spirale, d'autres fois, parallèlement sur deux rangs se coupant à angle droit, ce qui n'a rien de caractéristique, puisqu'à la maturité leur arrangement se détruit. Isolés, ils sont cylindriques, et, examinés dans le sang du Poulpe, on les voit exécuter des mouvements de contraction dont nous connaissons de nombreux exemples. Dans l'eau, ils sont immobiles. Leurs transformations n'ont pas été suivies.

Une troisième espèce vit dans le rein d'un Gastéropode aquatique, le *Neritina fluviatilis*. C'est le *Klossia soror*. A. Schneider a décrit son évolution, et c'est à propos de cette espèce que le mode de formation des spores a été reconnu d'une manière évidente. Les amas granuleux naissent par un véritable bourgeonnement à la surface de la masse granuleuse interne. Ils forment des globules hyalins, très transparents, qui se déplacent, et la masse granuleuse est employée tout entière à la formation de ces bourgeons ou sporoblastes. Les spores mûres ont la structure ordinaire; leur paroi est épaisse, et elles contiennent quatre corpuscules falciformes avec un noyau interne, ce que nous avons déjà vu plusieurs fois. Ces corpuscules ont déjà la consti-

tution d'une véritable petite Psorospermie, et il est probable que c'est par une transformation simple qu'ils passent à l'état de Psorospermie adulte.

Signalons, à propos de cette espèce, une petite erreur dans les planches qui accompagnent le travail d'Aimé Schneider. L'auteur décrit les spores comme contenant quatre corpuscules falciformes, et dans la planche relative à la Psorospermie qui nous occupe on voit une figure dans laquelle une spore contient sept corpuscules. Il paraît, d'ailleurs, que les planches ont été dessinées avant que le texte et, probablement, les observations, en fussent achevés, c'est ce qui explique ces quelques petites divergences.

Telle est l'histoire de tous les genres de Coccidies qui sont connues jusqu'ici. Pour terminer ce chapitre, il me reste à signaler l'extrême ressemblance que ces corpuscules présentent dans leur développement avec les Grégarines proprement dites. On peut les considérer comme des Grégarines différant des autres par quelques traits particuliers qui sont au nombre de quatre. C'est ainsi qu'elles ne mènent jamais la vie libre pendant la période d'accroissement; elles vivent dans l'intérieur des cellules; leur enkystement est toujours solitaire et n'est jamais précédé d'une conjugaison. Cet enkystement solitaire a, d'ailleurs, été signalé aussi chez quelques Grégarines véritables, mais il est de règle chez les Psorospermies oviformes. Enfin, elles sont toujours dénuées de mouvement, immobiles à toutes les phases de leur existence. Il n'y a de mouvement que quand le contenu du kyste se transforme en corpuscule falciforme et chez le corpuscule falciforme lui-même, tandis que certaines Grégarines sont excessivement actives. Ajoutons que, chez ces dernières, il se produit toujours des spores très nombreuses dans l'intérieur du kyste, tandis que chez les Psorospermies oviformes nous n'avons trouvé que le seul genre *Klossia* chez lequel il se forme des spores en grand nombre. Dans tous les autres, les spores sont en petit nombre, ou même il n'en existe qu'une seule. Les *Klossia* établissent donc une transition entre le groupe des Coccidies et celui des Grégarines. On peut, en effet, considérer les Coccidies comme des Grégarines modifiées par un parasitisme plus étroit; elles sont plus dégradées par leur habitat et par leur existence parasitique portée aussi loin que possible, puisqu'elles vivent, non seulement dans les organes de leur hôte, mais dans les cellules mêmes, c'est-à-dire dans les parties élémentaires des tissus anatomiques.

De plus, par la découverte des corpuscules falciformes chez les Grégarines, Aimé Schneider a évidemment fondé sur une base solide la relation des Grégarines et des Coccidies, relation établie par la formation d'un kyste qui a la même constitution dans les deux groupes et donne toujours pour termes ultimes les corpuscules falciformes et

le noyau de reliquat. On peut donc dire justement qu'Aimé Schneider a rendu un véritable service à la science par ses remarquables travaux sur les Grégarines et les Psorospermies oviformes ou Coccidies.

(A suivre)

NOTE

SUR LA TERMINAISON DES FIBRES NERVEUSES MOTRICES DANS LES MUSCLES STRIÉS DE LA TORPILLE

Traités par le Chlorure d'Or et de Cadmium.

Dans les mois d'août et de septembre 1882, me trouvant à Grottamare, joli pays situé en partie sur la montagne et en partie sur le bord de la mer Adriatique, j'ai cherché à plusieurs reprises à me procurer des Torpilles vivantes, ou récemment mortes, afin d'observer de nouveau, et dans de nouvelles conditions, la terminaison des fibres nerveuses motrices dans ces mêmes muscles, dans lesquels je l'avais observée il y a quelques années (1).

Ayant pu me procurer quelques animaux de cette espèce (*Torpedo marmorata*, Rudolphi), qui habite ordinairement cette mer, j'ai enlevé les deux muscles abaisseurs de la mâchoire inférieure, comme plus convenables à mes recherches et je les ai traités par le chlorure double d'or et de cadmiumn par la méthode suivante.

D'abord, j'ai détaché les muscles et après les avoir étendus sur une lame de verre et débarrassés avec soin de leur enveloppe fibreuse, j'ai enlevé sur chacun d'eux, avec une paire de petits ciseaux à lames droites, la partie qui en forme le tiers antérieur, parce que c'est là que se trouvent presque toutes les terminaisons nerveuses. Puis, avec les mêmes ciseaux, j'ai coupé cette partie en lames larges d'un millimètre que j'ai portées dans le jus de citron fraîchement exprimé et filtré sur du papier brouillard, et je les y ai laissées pendant cinq minutes. Après quoi, j'ai enlevé, avec des pinces en os, les lames une à une, et je les ai lavées dans l'eau distillée, puis plongées dans quatre centimètres cubes d'une solution de chlorure d'or et de cadmium à 1 pour 100, dans laquelle je les ai tenues, à l'abri de la lumière, pendant une demi-heure. Puis, avec les pinces d'os, je les ai reprises, et, après les avoir lavées, je les ai portées dans 50 centim. cubes d'eau

(1) Ciaccio : Osservationi interno al modo come terminano : nervi motori ne' muscoli striati delle Torpedini e delle Razze, e intorno alla somiglianza tra la piastrina elettrica delle Torpedini e la motrice, avec 6 planches, sér. III, T. VIII, Mém. de l'Acad. des Sc. de l'Instit. de Bologne, 1877 (Traduction dans le *Journal de Micrographie*, 1878).

distillée acidulée par l'acide formique à raison de 1 d'acide pour 100 d'eau, où je les ai laissées douze heures à l'obscurité, puis autant à la lumière solaire. Ensuite, je les ai placées dans un petit verre où je les ai arrosées d'acide formique de manière à les recouvrir. Cela fait, j'ai placé le verre à l'obscurité pendant 24 heures. Enfin, j'ai enlevé l'acide, lavé à l'eau distillé, et cette dernière enlevée aussi, je l'ai remplacée par une quantité suffisante de glycérine de Price. C'est ainsi que j'ai conservé les lames musculaires, ainsi préparées, pour m'en servir au moment du besoin.

Par ce mode de préparation, que j'ai décrit minutieusement, et qui n'est ni celui de Lœwit ni celui de Ranvier, mais qui tient de l'un et de l'autre, les muscles striés de la Torpille se laissent aisément dissocier, à l'aide des seules aiguilles, en leurs fibres composantes. Ces fibres, quand on les observe au microscope, apparaissent teintes en diverses couleurs, c'est-à-dire quelques-unes en bleu plus ou moins foncé, d'autres en violet soit intense, soit clair, d'autres encore en un beau rouge cinabre ou en roux fauve. Cette diversité et cette gradation de couleurs proviennent, à ce que je pense, de la plus ou moins grande quantité de la solution d'or et de cadmium que chaque fibre musculaire a reçue et absorbée, comme de la réduction plus ou moins complète des susdits métaux.

Outre ces fibres, les petites artères et veines et les capillaires sanguins sont distinctement visibles, ainsi que les fibres nerveuses, tant fibres à myéline que fibres pâles, qui, après un trajet plus ou moins long, et après s'être divisées plus ou moins de fois, viennent se terminer de deux manières. L'une est assez rare, car je ne l'ai observée que sur les Torpilles jeunes et dans les parties externes des muscles que j'ai cités où les fibres musculaires, différant de celles qui sont situées à la partie interne, sont petites et en voie d'accroissement. Ce premier mode de terminaison des nerfs, qui me paraît devoir être considéré comme la forme initiale de la plaque motrice, consiste en petites grappes de grains nerveux fins, de figure oblongue et arrondie, lesquelles grappes naissent des divisions multipliées que forment les fibres nerveuses pâles à leurs extrémités. La seconde manière, qui est la plus ordinaire, consiste en plaques motrices dont je rapporterai seulement quelques particularités nouvelles que j'ai découvertes à l'aide de la méthode de préparation adoptée par moi.

De ces particularités, la première est que la connexion entre le sarcolemme et la plaque motrice est beaucoup plus grande que la connexion entre la plaque motrice et la substance contractile. Car, dans les fibres musculaires striées de la Torpille, préparées par le chlorure d'or et de cadmium, comme je l'ai expliqué, j'ai réussi, non pas une fois, mais plusieurs, à observer des fibres musculaires dont les plaques motrices étaient restées attachées au seul sarcolemme, ainsi que des

fragments de plaque motrice complétement séparés et de la substance contractile et du sarcolemme. D'où il me paraît qu'on peut inférer que la plaque motrice et la substance contractile ou bien n'ont aucune connexion entr'elles, ou que, si elles en ont une, celle-ci est si petite et si délicate, qu'elle se rompt facilement.

Une autre particularité consiste en ce que, dans l'espace de la plaque motrice qui est occupé par les premières ramifications de la fibre ou des fibres nerveuses pâles qui se rendent à cette plaque, on voit souvent, entre les ramifications, des corpuscules, dissemblables quant à la taille et la forme, lesquels tantôt ne montrent pas de prolongements, tantôt en font voir deux ou trois qui cheminent en rasant ces ramifications ou même les traversent. Ces corpuscules sont ainsi formés que je les croirais volontiers de nature connective et je doute encore s'ils sont situés dessous ou dessus le sarcolemme.

La troisième particularité est que les premières et les secondes ramifications des fibres nerveuses pâles, qui appartiennent à la plaque motrice, paraissent toujours entourées, plus ou moins loin, de cette seconde gaîne que portent avec elles toutes les fibres nerveuses libres, soit à myéline, soit pâles, de la Torpille, laquelle seconde gaîne finit manifestement où commencent les troisièmes ramifications dont chacune se divise ensuite en deux grappes finales ou davantage.

La quatrième particularité est que, dans les plaques motrices de la Torpille, les fibres nerveuses qui s'y rendent, finissent toutes en une multitude de petites grappes de grains nerveux qui, par le chlorure d'or et de cadmium, sont toujours colorés en violet sombre, tandis que les filets ténus qui les portent, et tout le reste des fibres nerveuses pâles, sont à peine teintés d'une couleur violette très pâle. Cette nouvelle forme de plaque motrice, qui est propre aux Torpilles, et peut-être aussi aux autres poissons nettement électriques (*Malapterurus*, *Gymnotus*), et aux diverses espèces de Raies, est désignée par moi sous le nom de *plaques motrices avec terminaison des nerfs en grappes et grains nerveux*.

La cinquième et dernière particularité consiste en ce que la substance granuleuse des plaques motrices, chez la Torpille, n'est pas disséminée dans toute leur étendue, mais se trouve amassée seulement aux points où sont les grappes nerveuses finales. Cette substance, sur laquelle reposent les dites grappes, se compose de noyaux d'une matière homogène, blanchâtre, transparente et munie de quelques fibres, très fines ainsi que de petits grains implantés dans la matière homogène. Celle-ci, à mon avis, peut être considérée comme une sorte particulière de tissu embryonnaire procédant de l'union entr'elles de cellules embryonnaires.

En terminant cette Note, je ne puis passer sous silence que j'ai expérimenté sur les plaques motrices de la Torpille non-seulement le

chlorure double d'or et de cadmium, mais encore le chlorure d'or simple, tant par la méthode de Lœwit que par celle de Ranvier; et, bien que les effets que j'en ai constatés ne soient pas différents de ceux que donne le chlorure d'or et de cadmium, je crois néanmoins que ce dernier est préférable parce qu'il est moins incertain dans son mode d'action et parce qu'il ne donne pas lieu, quand il vient au contact des parties organisées et presque vivantes, à ces précipités désagréables et gênants qui se produisent ordinairement avec le chlorure d'or simple. Je dirai, de plus, que j'ai expérimenté ce chlorure double d'or et de cadmium sur la cornée des Grenouilles, des Oiseaux et des Souris, ainsi que sur d'autres parties riches en nerfs, et que les résultats ont été aussi satisfaisants; ce qui me porte à espérer que ce nouvel agent chimique, introduit par moi dans la pratique micrographique, ne tardera pas à prendre, pour la démonstration des terminaisons nerveuses, la place qu'occupe aujourd'hui le chlorure d'or (1).

G. V. Ciaccio,
Professeur à l'Université Royale de Bologne.

DES CONDITIONS DANS LESQUELLES SE PRODUIT L'ÉPINASTIE DES FEUILLES.(2)

On désigne sous le nom d'*épinastie* la phase du développement des feuilles où le limbe, replié jusque là suivant la nervure médiane, s'ouvre et déploie au jour sa face supérieure. Les conditions dans lesquelles se manifeste ce phénomène ont été, de ma part, l'objet de quelques recherches, au mois de juin dernier.

La lumière paraît indispensable à la production de l'épinastie, au moins pour le *Phaseolus vulgaris*, dont il est spécialement question dans cette Note. Sur les sujets élevés à l'obscurité, le limbe demeure replié, ou du moins ne s'ouvre qu'imparfaitement. Pendant toute la durée de la végétation et par suite d'un arrêt manifeste de développement, le tissu de ce limbe reste à peu près homogène, conservant ainsi le caractère de jeunesse qui distingue, en général, le parenchyme foliaire, avant l'épinastie. C'est à peine si les cellules situées sous l'épiderme, alors intérieur, se font remarquer par des dimensions un peu plus considérables et une disposition légèrement palissadiforme. Mais, lorsque ces germinations ont été exposées au jour pendant un certain temps, variable d'ailleurs avec leur âge et l'intensité de la lumière, on voit apparaître une série de notables changements. Le limbe ne tarde pas à s'étaler et à verdir; en même temps, il s'accroît en tous sens, grâce au développement des cellules palissadiformes, qui s'opère avec plus d'activité que celui des autres éléments. Il est à remarquer que cette supériorité d'accroissement est bien due à la nature propre de ces cellules et non à ce qu'elles sont plus vivement éclairées, puisque la lumière ne leur parvient dans le principe qu'après avoir traversé le tissu destiné à devenir lacuineux.

(1) Note lue, le 19 novembre 1882, devant l'Acad. des Sc. de Bologne.

(2) *C. R. de l'Ac. des Sc.* — 11 décembre 1882.

L'observation montrant qu'une feuille acquiert de plus grandes dimensions, en largeur et en épaisseur tout au moins, dans un air sec que dans un air humide, il s'agissait de voir si la lumière ne produit pas l'augmentation de croissance de la face supérieure, en favorisant la transpiration de cette face. Pour m'en assurer, je disposai l'une des deux premières feuilles d'une germination étiolée dans un flacon fermé à l'aide d'un bouchon fendu, au fond duquel se trouvait un peu d'eau, et l'autre feuille dans un flacon semblable que je laissai ouvert et à sec. Enfin la feuille suivante fut immergée sous une mince couche d'eau. De cette manière, chacun des limbes se trouvait éclairé avec une intensité égale. La plante était alternativement maintenue à la lumière diffuse pendant douze heures, puis pendant le même temps à l'obscurité. Avant son transport dans ce dernier milieu, on avait soin chaque fois de retirer de l'eau la troisième feuille, pour qu'elle ne s'enfiltrât pas par une immersion plus prolongée. La plante étant déjà âgée, les feuilles restèrent jaunes pendant toute la durée de l'expérience (du 13 au 23 juin), mais elles s'ouvrirent presque simultanément, et leurs dimensions s'accrurent. C'est ainsi que la longueur du limbe situé dans l'air humide augmenta de $0^{m}004$, la largeur restant la même, tandis que le limbe placé dans l'autre flacon grandit de $0^{m}003$ en longueur et en largeur. L'épinastie se manifeste donc sous l'influence de la lumière, même dans un air saturé, même sous l'eau.

L'expérience suivante montre en outre, que le phénomène est inductif, c'est-à-dire que son effet ne se produit qu'au bout d'un certain temps, soit que la cause subsiste, soit même qu'elle ait cessé d'agir. Si l'on maintient à la lumière des germinations étiolées pendant une durée insuffisante pour que l'épinastie apparaisse, et qu'on les replace ensuite à l'obscurité, les limbes s'ouvrent néanmoins dans ce dernier milieu. Cette influence inductive se fait sentir même à longue échéance, car il suffit que l'exposition au jour ait lieu, alors que les feuilles se trouvent encore repliées entre les cotylédons à peine entr'ouverts, pour que ces feuilles s'étalent ensuite à l'obscurité, y acquièrent une teinte légèrement verte et des dimensions plus considérables que celles auxquelles elles auraient été réduites sans cette circonstance. C'est grâce à la même influence que de jeunes feuilles ayant commencé à se développer au jour, mais n'étant pas encore entrées en épinastie, peuvent s'ouvrir, non sans un certain retard toutefois, quand ensuite on les soustrait à la lumière (folioles de Robinier et de Cytise).

L'épinastie se produit avec plus de rapidité lorsque la lumière est vive et les feuilles encore jeunes. Bien que le verdissement l'accompagne d'ordinaire, il n'y a pas entre ces deux phénomènes de relation au moins directe, car ils peuvent se produire indépendamment l'un de l'autre. Ainsi lorsqu'elles sont jeunes et exposées à une lumière d'intensité moyenne, les feuilles verdissent avant de s'ouvrir, et le contraire a lieu quand elles sont âgées. Dans ce dernier cas, le phénomène présente souvent une particularité assez curieuse. Pendant que la feuille se colore avec lenteur en commençant par le parenchyme avoisinant les grosses nervures, le mouvement d'épinastie se poursuit au delà des limites habituelles, et le limbe s'incurve sur les bords : ce qui est dû probablement à ce que les cellules de la face inférieure ne sont plus assez jeunes pour se prêter au développement de la face supérieure.

L'épinastie, n'étant pas liée au verdissement des grains chlorophylliens, est à *fortiori*, indépendante de l'assimilation. Le phénomène peut même se produire, bien qu'avec plus de lenteur, sur des sujets paraissant dépourvus de toute matière de réserve. C'est ainsi que sur des germinations dont les cotylédons étaient épuisés et dans les tissus desquelles on ne rencontrait plus trace d'amidon, à l'exception des stomates, les feuilles néanmoins peuvent s'étaler et grandir à la lumière. Comme aucun accroissement ne saurait s'opérer sans le concours de la nutrition, on doit admettre que sous l'influence de la lumière, les cellules palissadiformes avaient attiré les quelques parcelles de matières nutritives qui pouvaient encore se trouver disséminées dans

les tissus, soit à l'état de dépôt, soit à l'état de dissolution, et s'étaient développées à leurs dépens.

Les faits que je viens d'exposer peuvent être résumés ainsi qu'il suit :

1° L'épinastie est le résultat du développement des cellules palissadiformes provoqué par la lumière ;

2° La transpiration n'est pas nécessaire à sa manifestation ;

3° Il en est de même du verdissement des feuilles, de l'assimiliation ainsi que de la réserve nutritive renfermée dans la plante.

Mais, bien que ces conditions ne soient pas indispensables à la production du phénomène, on ne doit pas en conclure qu'elles ne le favorisent pas : toutes en effet ont pour résultat d'activer le développement des cellules de la face supérieure.

E. Mer.

SUR LES MICROSPORIDIES OU PSOROSPERMIES DES ARTICULÉS.

« Les organismes devenus si célèbres de nos jours comme cause des maladies contagieuses chez l'homme et les animaux domestiques, et désignés, depuis quelques années, sous le nom peu scientifique et assez impropre de *microbes*, appartiennent presque tous à la catégorie des Schizophytes de Cohn ou Schizomycètes de Naegeli. Ces deux éminents botanistes les regardaient, par conséquent, comme des végétaux, opinion qu'ont achevé de mettre en lumière les travaux récents de Zopf, lequel a retrouvé chez des Algues bien caractérisées (*Cladothrix*, *Beggiatoa*, etc.) des états morphologiquement équivalents aux *Micrococcus*, *Bacillus*, *Leptothrix* et autres genres de Schizophytes, et montré les relations génétiques que ces formes présentent entre elles dans une même espèce (1).

» C'est également dans ce groupe de végétaux unicellulaires que Naegeli avait placé les petits corps que l'on rencontre dans les Vers à soie affectés de la maladie connue sous le nom de *pébrine*, qui, à une époque encore peu éloignée, causait de si grands ravages dans toutes les magnaneries de l'Europe. D'autres naturalistes, au contraire (de Filippi, Cornalia, etc.), n'ont voulu voir dans ces corps que des éléments histologiques normaux ou altérés. Leydig, le premier (1863), eut l'idée de les comparer aux psorospermies des poissons et aux pseudonavicelles des Grégarines, mais il fondait cette vue uniquement sur des ressemblances de forme et d'aspect extérieur ; il ne pouvait la baser sur aucune preuve tirée du mode de reproduction, si important à connaître pour la classification systématique des organismes inférieurs, animaux ou végétaux.

« Cette preuve, je l'ai apportée dans plusieurs Communications que j'ai eu l'honneur de faire à l'Académie il y a une quinzaine d'années (*Comptes rendus*, 27 août 1866; 18 mars, 2 avril et 20 mai 1867). J'ai montré que les corpuscules des Vers à soie ne se multipliaient à aucune phase de leur existence par fissiparité transversale, comme le croyaient Naegeli, Frey et Lebert, M. Pasteur, ou par fissiparité longitudinale, comme le voulait M. Béchamp, mais se développaient, à la manière des

(1) W. Zopf, *Zur Morphologie der Spaltpflanzen*, 1882.

psorospermies des poissons, par formation libre au sein d'une masse de substance sarcodique, résultant elle-même d'une transformation des corpuscules primitifs. Ces petits éléments ne sont donc autre chose que les spores d'un organisme ayant des affinités avec les êtres pour lesquels Leuckart a créé récemment le terme de *Sporozoaires*, et qui comprennent aujourd'hui quatre catégories d'organismes, savoir : les Grégarinides, les Psorospermies oviformes ou Coccidies, les Psorospermies tubuliformes ou Sarcosporidies (1) et les Psorospermies des poissons ou Myxosporidies. A ces quatre groupes, il faut ajouter un cinquième, celui formé par les organismes qui nous occupent et que l'on peut désigner sous le nom de *Psorospermies des Articulés* ou mieux de *Microsporidies*, en raison de la petitesse de leurs spores comparées à celles des autres Sporozoaires. Ayant eu l'occasion de recueillir quelques nouveaux faits sur l'histoire de ces parasites, je demande à l'Académie la permission de les lui communiquer.

» Notre Ver à soie ordinaire n'est pas la seule espèce domestiquée de Sericigène chez laquelle les microsporidies peuvent engendrer par leur développement excessif des épizooties plus ou moins meurtrières. Un des nouveaux Bombycides qu'on élève avec le plus d'avantages comme succédané du Ver à soie du mûrier, le Bombyx du chêne de la Chine *(Attacus Pernyi)*, subit aussi fréquemment les atteintes d'une microsporidie qui ne paraît pas appartenir à la même espèce que celle du *Bombyx mori*. Ainsi, au lieu de se répandre, comme cette dernière, dans l'organisme tout entier de la chenille, elle reste confinée dans les cellules éphithéliales de l'estomac, mais, en revanche, pas une de celles-ci ne demeure indemne et elles finissent toutes par être littéralement bourrées des spores de cette microsporidie. Leur protoplasma disparaît et, réduites au noyau et à la membrane d'enveloppe, elles cessent de sécréter les liquides nécessaires à la digestion, ce qui amène la mort de la chenille par inanition.

» A l'état jeune, la microsporidie est formée d'une petite masse de plasma homogène ; celle-ci grossit, et dans son intérieur apparaissent des noyaux clairs dont chacun s'entoure d'une couche du plasma environnant : ce sont les jeunes spores. Leur substance se condense, elles prennent une forme ovalaire, et le noyau cesse d'être visible. Les spores mûres sont identiques pour la taille et l'aspect à celles qui se développent dans les Vers à soie atteints de pébrine, où elles sont vulgairement désignées sous le nom de *corpuscules*. Elles ressemblent beaucoup aux spores de certains *Bacillus*, le *B. amylobacter* par exemple, et le mode de germination est aussi à peu près le même, c'est-à-dire s'opère par la perforation de la spore à une de ses extrémités et l'issue du plasma intérieur ; mais celui-ci, au lieu de sortir sous la forme d'un bâtonnet, comme chez les *Bacillus*, s'échappe sous celle d'une petite masse amiboïde qui reproduit la phase végétative du parasite.

» L'espace me manque ici pour exposer les résultats des nombreuses expériences que j'ai entreprises sur la transmission des spores à des chenilles saines du Bombyx du chêne ou appartenant à d'autres espèces. Pour ces dernières, les résultats ont été en général négatifs ; dans quelques cas rares seulement j'ai pu observer le développement des spores chez un petit nombre d'espèces. Les spores conservent plus longtemps leur vitalité que celles du Ver à soie, tandis que celles-ci la perdent déjà au bout d'une année (MM. Pasteur et Gernez), j'ai pu déterminer la contagion chez des chenilles saines du Bombyx du chêne avec des spores conservées à sec depuis près de vingt mois.

(1) J'ai proposé ce terme pour les psorospermies tubuliformes, en raison de leur présence exclusive dans la chair musculaire des vertébrés supérieurs (voir mes *Leçons sur les Sporozoaires*, *faites en* 1882 *au Collége de France*, au *Journal de Micrographie*, t. VI, 1882).

» J'ajouterai, en terminant, que j'ai trouvé une autre espèce de microsporidie chez un Orthoptère, le *Platycleis grisea*, où elle a également pour siège les cellules épithéliales de l'estomac. »

G. Balbiani,
Professeur au Collége de France.

(4 décembre 1882.)

BIBLIOGRAPHIE.

I

FLORE ANALYTIQUE ET DESCRIPTIVE DES MOUSSES DU NORD-OUEST, par Mr T. Husnot.

M. T. Husnot, l'éminent directeur de la *Revue Bryologique* vient de faire paraître un volume que nous attendions depuis longtemps, la deuxième édition de sa *Flore analytique et descriptive des Mousses du Nord-Ouest*, et par Nord-Ouest, l'auteur comprend ce qu'on appelle les environs de Paris, la Normandie, la Bretagne, l'Anjou et le Maine ; il s'agit donc, comme on voit, d'une large étendue de pays sur laquelle ont porté les recherches de M. Husnot.

Dans une première partie, organographique, l'auteur décrit les organes de végétation et de reproduction des Mousses et des Sphaignes, et, par une heureuse innovation, au lieu d'expliquer le texte par des figures gravées, toujours plus ou moins défectueuses, il a eu l'ingénieuse idée de l'accompagner d'échantillons naturels desséchés, représentant les organes dont il donne la description et collés sur la page, dans le texte, au lieu et place qu'occuperaient des gravures.

La seconde partie est consacrée à l'étude des familles, des genres et des espèces, et, pour faciliter la détermination de ces genres et de ces espèces, l'auteur adopte une méthode dichotomique fondée sur les caractères les plus nets et dont la constatation est le plus aisée.

La description de chaque espèce est suivie de l'indication des auteurs qui l'ont étudiée, décrite ou figurée, de son habitat ordinaire et des localités où on le trouve.

M. T. Husnot passe ainsi en revue 12 espèces de *Sphagnum*, et 84 espèces de Mousses. Cet ouvrage, accompagné de quatre planches lithographiées, est le vademecum nécessaire de tous les étudiants bryologues et nous ne saurions trop le recommander à tous les botanistes. Il a, du reste, été couronné par l'Académie de Rouen.

II

RECHERCHES EXPÉRIMENTALES SUR L'ACTION DES SUCS DIGESTIFS DES CÉPHALOPODES SUR LES MATIÈRES AMYLACÉES ET SUCRÉES, par M. E. Bourquelot.

Nous regrettons bien vivement que l'excellent travail que vient de publier M. E. Bourquelot, le savant pharmacien en chef de l'hôpital de la Clinique d'accouchements, à Paris, ne rentre pas précisément dans le cadre des études micrographiques, ce qui nous interdit d'en donner ici un compte rendu suffisant.

Nous avons cru néanmoins devoir signaler ces recherches, entreprises en grande partie au laboratoire de Roscoff et qui ont permis à M. Bourquelot de compléter les résultats obtenus par Krukenberg, Frédéricq et Jousset de Bellesme.

C'est ainsi qu'il est arrivé à des résultats très intéressants au point de vue de la chimie physiologique, sur la digestion de l'amidon, du maltose et du saccharose chez divers Céphalopodes (Poulpe, Calmar, Seiche), sur le rôle des liquides fournis par les glandes salivaires et par le foie de ces animaux, ainsi que sur le mécanisme de la digestion.

Nous appelons sur cet intéressant mémoire l'attention de tous les physiologistes et particulièrement de ceux qui s'occupent de cette partie de la science encore assez peu explorée et qui a rapport aux phénomènes de la digestion chez les animaux invertébrés.

III

ILLUSTRIRTE POPULÄRE BOTANIK

d'Ed. Schmidlin *(4e édition)*

Publiée et complétée par le Dr O. E. R. Zimmermann (7e livraison) (1)

Le Dr O. E. R. Zimmermann, de Chemnitz, en Saxe, vient de publier la septième livraison, qui commence le tome II, de la quatrième édition de la Botanique populaire illustrée, dont nous avons annoncé les précédentes livraisons.

Celles-ci étaient consacrées, comme nous l'avons dit antérieurement, à la Botanique générale ; — celle qui nous occupe aujourd'hui traite de la systématique et commence l'étude des familles. L'auteur adopte la classification que le professeur Eichler, de Berlin, a indiquée, en 1880, dans son *Syllabus der Vorlesungen über specielle und medizin-pharmaceutische Botanik.* Le règne végétal est divisé en deux embranchements, les Cryptogames et les Phanérogames. Les Cryptogames se répartissent en Thallophytes, Bryophites et Cormophytes ; les Phanérogames, en Gymnospermes et Angiospermes. Ces derniers, les Angiospermes, se subdivisent en Monocotylédones et en Dicotylédones.

La livraison actuelle commence l'étude des Thallophytes dont la première classe est celle des Algues.

La classe des Algues se divise elle-même en 7 ordres : Cyanophycées, Diatomacées, Conjuguées, Chlorophyllophycées, Charinées. Mélanophycées, Rhodophycées.

Les Cyanophycées qui correspondent aux Phycochromacées, se composent de 6 familles : les Chroococcacées, Oscillariées, Rivulariées, Nostocacées, Scytonémées et Sirosiphonées.

Les Diatomacées comprennent 14 familles : les Mélosirées, Eunotiées, Cymbellées, Achnanthées, Surirellées, Fragilariées, Nitzschiées, Amphipleurées, Naviculées, Méridiacées, Gomphonémées, Tabellariées, Biddulphiées, Actiniscées.

Les Conjuguées ne comprennent que deux familles, les Zygnémées et les Desmidiées

Les Chlorophyllophycées se composent de dix familles : les Pandorinées, Palmellacées, Siphonacées, Confervacées, Ulvacées, Volvocinées, Vauchériacées, Sphæroplæacées, Œdogoniées, Coléochætacées.

Les Charinées ne comprennent qu'une seule famille, celle des Characées.

(1) Leipzig, 1883, in-8° — A. Œhmigke.

L'ordre des Mélanophycées se compose de deux familles, les Phæosporacées et les Fucacées.

Enfin, les Rhodophycées (ou Floridées) ne constituent qu'une seule famille.

La deuxième classe des Thallophytes celle des Champignons (Fungi), comprenant les Lichens, se compose de cinq ordres : Schizomycètes, Blastomycètes, Myxomycètes, Phycomycètes et Mycomycètes.

L'ordre de Schyzomycètes est formé tout entier par la famille des Bactériacées, l'ordre des Blastomycètes, par celle des Saccharomycètes, et l'ordre des Myxomycètes par la famille qui porte le même nom.

L'ordre des Phycomycètes comprend deux sous-ordres : les Zygosporées, formées des familles suivantes : Mucorinées, Mortierellées, Chætocladiacées, Piptocéphalidées et Chytridiacées ; et les Oosporées, formées des Péronosporées et des Saprolégniacées.

C'est à ce point de l'histoire des Thallophytes que s'arrête la nouvelle livraison, qui contient en outre, les quatre planches coloriées, complétant l'atlas du premier volume. — Nous avons déjà plusieurs fois fait l'éloge de ce livre auquel, avons-nous dit, on ne peut faire qu'un reproche, celui d'être écrit en allemand, mais nous reviendrons d'une manière toute particulière sur cette septième livraison en raison de l'intérêt qu'elle nous présente au point de vue micrographique et nous nous proposons d'en donner la traduction entière, notamment en ce qui concerne les Cyanophycées, les Diatomacées, les Conjuguées, les Chlorophyllophycées et les premiers ordres de la classe des Champignons.

En attendant, nous donnons ci-dessous le tableau général de la division de l'ordre des Diatomacées en quatorze familles.

I

Cellules sans pointes ni éminences, quelquefois pédonculées.

A. — Valves rondes (vues de profil)..... 1re Famille : Mélosirées.

B. — Valves à moitiés non semblables, ou bien les cellules elles-mêmes sont courbes.....

a, sans nodule central ..... 2e » Eunotiées.

b, avec nodule central { sur chaque valve.... 3e » Cymbellées.
sur une seule valve.. 4e » Achnanthées.

C. — Valves ovales, elliptiques, en nacelle ou presqu'en aiguille.

a, sans nodule central.

α, sans côtes longitudinales.

{ Valves de profil ovale ou elliptique ; stries tranversales interrompues au milieu ..... 5e » Surirellées.
Valves de profil linéaire ou en nacelle, atténuées aux extrémités ; stries transversales complètes ou interrompues ..... 6e » Fragilariées.

β, avec une ou plusieurs côtes longitudinales.

{ Avec une seule côte..... 7e » Nitzschiées.
Avec trois côtes..... 8e » Amphipleurées.

b, avec un nodule central ou une bande transversale en forme de nodule ..... 9e Famille : NAVICULACÉES

D. Valves de profil linéaire ou en coin étroit.....

a, sans nodule central..... 10e » MÉRIDIACÉES.

b, avec nodule central..... 11e » GOMPHONÉMÉES

E. — Valves de profil étroitement linéaires, gonflées en nodule au milieu ou aux extrémités ... 12e » TABELLARIÉES.

II

Cellules munies d'éminences diverses seulement aux extrémités, quadrangulaires, trapézoïdes ou triangulaires (marines)..... 12e » BIDDULPHIÉES.

III

Cellules munies de pointes rayonnantes (marines ou fossiles)..... 14e » ACTINISCÉES

IV

TRAITÉ ÉLÉMENTAIRE DU MICROSCOPE

par M. E. TRUTAT (1).

Voici un nouveau *Traité du Microscope* publié par M. E. Trutat, conservateur du Musée d'Histoire naturelle de Toulouse,

Cet ouvrage
Peu compliqué
Où l'on voit qu'un Monsieur très sage
S'est appliqué,

ne nous paraît pas être en progrès sur ceux qui l'ont précédé. C'est un peu trop le catalogue illustré des opticiens de Paris, et nous y retrouvons les mêmes clichés qui, depuis une dizaine d'années, traînent dans tous les livres et tous les journaux où, de près ou de loin, il est question du Microscope.

Nous devons ajouter que ce volume n'est qu'une première partie, l'auteur se réservant d'en publier une seconde dans laquelle les instruments nouveaux seront décrits et les questions actuelles seront abordées, car l'éditeur a placé cet ouvrage dans la série qu'il appelle ACTUALITÉS SCIENTIFIQUES, titre qui, jusqu'à présent, est loin d'être justifié quant au livre de M. Trutat.

Toutefois, la partie relative à la micrographie minéralogique est traitée avec assez de soin et constitue le chapitre le plus recommandable de l'ouvrage.

L'exécution matérielle est excellente et telle qu'on pouvait l'attendre de l'éditeur, M. Gauthier-Villars.

---

(1) Vol. in-8° avec gravures, Paris 1883.

LES EXPLORATIONS DES GRANDES PROFONDEURS DE LA MER

FAITES A BORD DE L'AVISO « *LE TRAVAILLEUR.* » (1)

Messieurs,

Il y a vingt-cinq ans, un célèbre naturaliste anglais, Thomas Bell, écrivait les dernières pages d'un ouvrage consacré à l'histoire des crustacés de la Grande-Bretagne. Il croyait avoir élevé un monument durable, et il se flattait que ses successeurs auraient peu de choses à ajouter à celles qu'il avait fait connaître. » Les mers de l'Europe occidentale, me disait-il, ont été si bien étudiées, qu'il faut renoncer à l'espoir d'y trouver encore des animaux qui aient échappé à nos recherches. » Combien il aurait été étonné en apprenant que, quelques années après, des découvertes inattendues révèleraient dans le sein des eaux tout un monde d'êtres inconnus et que, même près de nos côtes, l'Océan est une mine inépuisable de richesses dont on n'a encore exploité que les filons superficiels.

Les faits nouveaux, dévoilés depuis cette époque, ont profondément modifié les idées qui avaient cours dans la science. On pensait que la vie était impossible dans les abîmes de la mer et que les eaux y sont condamnées à l'obscurité, à la solitude et à l'immobilité. On aurait été fort mal venu à exprimer un doute à cet égard, et les hommes les plus compétents auraient donné des raisons excellentes pour prouver que les lois de la nature s'opposent à l'existence d'êtres animés dans les conditions réalisées au fond de l'Océan. C'était la pression qu'une colonne d'eau de plusieurs milliers de mètres exercerait sur des organismes délicats, c'était l'absence de la lumière, la lenteur du renouvellement de l'eau, c'était enfin le manque d'algues et de toute matière végétale. A ceux qui seraient encore restés incrédules, ils auraient d'ailleurs répondu que l'expérience était d'accord avec la théorie et qu'un éminent professeur d'Édimbourg, Ed. Forbes, avait constaté, à la suite de nombreux sondages, que, dans la mer Égée, les animaux, très abondants près de la surface, deviennent de plus en plus rares à mesure que l'on atteint les couches profondes et qu'au delà de 460 mètres, on ne trouve plus aucun être vivant.

Devant tant de preuves, il fallait se déclarer convaincu et admettre ce que démontraient la théorie et l'expérience ; aussi plusieurs observations faites à diverses époques par des navigateurs habiles passèrent-elles inaperçues. Lorsque le capitaine Ross et plus tard Wallich ramenèrent quelques animaux sur les cordes de leurs sondes descendues à une profondeur de plus de 1000 mètres, on supposa que ces êtres avaient été accrochés au passage, au moment où ils nageaient près de la surface, ou qu'ils avaient coulé à fond après leur mort et que c'étaient des cadavres ou des débris qui s'étaient attachés à l'appareil sondeur.

En 1861, des observations dues à un naturaliste français jetèrent quelque lumière sur la question de la distribution de la vie dans les abîmes de la mer. Elles furent faites grâce à un concours heureux de circonstances. Les câbles télégraphiques qui, supprimant les distances, vont sous les eaux porter la pensée d'un continent à l'autre, ont nécessité une étude sérieuse de la configuration du lit des mers. Il faut, pour les placer, non seulement connaître la nature de la couche sur laquelle ils reposent, mais il faut aussi déterminer la profondeur exacte où ils sont immergés. Les sciences peuvent tirer profit de ces études. En 1860, le câble jeté entre la Sardaigne et l'Algérie fut brisé ; les ingénieurs de la compagnie télégraphique parvinrent à grand'peine à repêcher les tronçons au milieu d'une vallée profonde de 2500 mètres. Les opérations nécessaires pour rechercher un câble, pour le réparer et pour le replacer sont longues, difficiles et coûteuses ; il importait donc, pour prévenir de nouveaux accidents, de se rendre un compte exact des causes de la rupture. De

(1) Discours prononcé à la séance annuelle des cinq Académies (Oct. 1882).

nombreux animaux étaient fixés sur l'enveloppe protectrice de gutta-percha : était-ce leur action qui avait affaibli le fil conducteur ? On pouvait les supposer coupables, car il est des espèces qui, en apparence faibles et inoffensives, parviennent à perforer les bois les plus résistants, les pierres les plus dures. Je fus consulté à ce sujet, et notre collègue M. Mangon, alors professeur à l'École des ponts et chaussées, me remit divers morceaux du câble encore couverts de leurs habitants. C'était un véritable trésor que j'avais entre les mains ; quelle bonne fortune pour un naturaliste de pouvoir étudier des êtres provenant d'une profondeur de plus de deux kilomètres, ayant vécu là, bien plus, y étant nés et s'y étant développés ! On en avait la preuve en voyant de véritables familles de polypiers, composées d'individus de tous les âges, dont le pied s'était moulé sur la surface du cable. Le fait par lui-même était d'un grand intérêt ; mais il en prenait encore plus à raison des caractèrea de ces animaux. Les uns n'offraient aucune ressemblance avec les espèces littorales de la Méditerranée, et leurs formes étaient inconnues ; d'autres avaient déjà eu des représentants aux époques géologiques et avaient été trouvés à l'état fossile dans les terrains tertiaires de Sicile et d'Italie : mais les zoologistes n'avaient pas encore constaté leur présence dans les mers actuelles ; d'autres enfin étaient considérés comme de véritables raretés sur les côtes méditerranéennes. D'aussi heureuses trouvailles valent bien un câble télégraphique, et les naturalistes ne peuvent s'empêcher de souhaiter timidement que des accidents aussi fructueux se renouvellent encore.

Ces observations ont été communiquées à l'Académie il y a plus de vingt ans, mais elles ne purent être étendues et confirmées que longtemps après. Pour les poursuivre, il aurait fallu des moyens d'action dont ne disposent pas les hommes de science et que les laboratoires ne peuvent leur fournir. L'intervention de l'État était nécessaire, et un grand navire pourvu d'un outillage puissant était indispensable pour fouiller le lit des mers. Dans notre pays, on oublie trop souvent de faire l'application immédiate des découvertes et des idées ; on laisse à d'autres le soin d'en tirer avantage, quitte à le regretter ensuite. C'est ce qui est arrivé pour les recherches sous-marines, et, avant nous, la Suède, l'Amérique, l'Angleterre ont envoyé des bâtiments parcourir l'Océan pour en sonder les mystères.

Une nation comme la France ne pouvait cependant rester étrangère à ce grand mouvement scientifique dont elle aurait dû être l'instigatrice. Le gouvernement comprit qu'il était de son devoir d'y participer et de concourir à la solution des problèmes que les autres peuples mettaient à l'étude, et, en 1880, tous les naturalistes applaudirent en apprenant que, grâce à l'initiative du ministre de l'instruction publique, notre marine allait prêter un actif concours aux recherches zoologiques. Un aviso à vapeur, le *Travailleur*, prédestiné par son nom au rôle qu'il devait remplir, fut armé dans le port de Rochefort, pourvu de tous les appareils nécessaires et mis à la disposition d'une commission scientifique pour aller scruter les profondeurs des eaux. (1)

La première année, le *Travailleur* borna ses recherches au golfe de Gascogne. C'était une campagne d'essai entreprise avec une certaine appréhension et non sans quelques inquiétudes de la part de ceux qui en avaient la direction. Le succès dépassa toutes les espérances, et, dès les premiers jours, les sondes, les dragues et les autres apppreils fonctionnèrent à merveille ; les filets nous rapportaient des animaux inconnus, pêchés à plus de trois kilomètres de profondeur.

La seconde année, forts de l'expérience acquise, les naturalistes du *Travailleur* étendirent le champ de leurs recherches jusque dans le bassin occidental de la Méditerranée. Les côtes de la péninsule Ibérique, de la Provence, de la Corse, de l'Algérie et du Maroc, ainsi que le détroit de Gibraltar, furent successivement visités et fournirent un contingent important de faits nouveaux d'une valeur incontestable.

(1) Les naturalistes qui ont pris part aux diverses expéditions du *Travailleur* sont : M. A. Milne-Edwards, M. le marquis de Folin, M. L. Vaillant, M. E. Perrier, de Bordeaux, M. Marion, M. P. Fischer et M. Sabatier.

Cet été, notre vaillant petit navire s'est avancé jusqu'aux îles Canaries et la moisson a été plus riche encore que celle des années précédentes.

Si nous avons réussi dans notre mission, nous le devons à la marine, qui avait su en préparer et en assurer le succès ; nous le devons aux officiers qui ont été nos collaborateurs infatigables, et les noms de MM. les lieutenants de vaisseau E. Richard et T. Parfait, qui ont successivement commandé le bâtiment sont inséparables de l'œuvre accomplie par le *Travailleur*. Je suis heureux d'exprimer ici les sentiments que m'a inspirés la vie du bord pendant les longues heures de trois croisières qui ne représentent pas moins de 6000 lieues parcourues. Nos officiers de marine, éloignés de leur pays par les devoirs qu'ils ont à remplir, ne sont pas assez connus. Comment peut-on apprécier de loin tout ce qu'il leur faut d'énergie, d'abnégation, et de science, pour surmonter les difficultés de leur vie de tous les jours ? Nous savons qu'ils ont la religion du drapeau national, et que lorsqu'il s'agit de le faire respecter, ils ne comptent pour rien leur vie. Peut-être ne savons-nous pas assez qu'ils défendent l'honneur de ce même drapeau dans des luttes moins brillantes, et cependant non moins glorieuses, sur des champs de bataille où ils ont à combattre l'ignorance, les éléments, les maladies, où il n'y a pas de sang à répandre, mais des conquêtes scientifiques à faire ?

Vous me permettrez de ne pas décrire avec détail l'outillage indispensable à nos recherches ; ce serait fort long, car il est très compliqué. Ce sont d'abord des appareils destinés à déterminer la profondeur et la nature du lit de la mer, puis des dragues et des filets de taille, de poids et de forme variés qui, traînés lentement, ramassent les animaux épars sur le fond, ce sont aussi des thermomètres indiquant la température des différentes couches d'eau, et enfin des récipients construits de manière à se fermer à un moment donné et à emprisonner un échantillon du liquide au milieu duquel ils sont plongés. Des machines à vapeur mettent tout cet attirail en mouvement, car les poids énormes qu'il faut relever avec rapidité résisteraient aux efforts d'un équipage nombreux. Pendant nos trois campagnes, le treuil à vapeur a déroulé et enroulé environ 1.200.000 mètres de fil de sonde ou de corde de drague. Nous avons atteint dans le golfe de Gascogne des profondeurs de plus de 5.000 mètres, et nous en avons retiré des animaux vivants.

A. Milne-Edwards,
Membre de l'Institut.

(*A suivre.*)

DES ALTÉRATIONS DE LA QUININE.

La *Gazette des Hôpitaux* vient de nous révéler un fait de la plus haute importance signalé par M. le Dr Laborde dans la séance de la Société de biologie du 16 décembre 1882. (Voir *Gazette des Hôpitaux*, 1882, page 1165).

La sulfate de quinine joue un rôle si grand dans le domaine de la thérapeutique, que l'émotion a été grande, et que de suite on a provoqué des enquêtes pour arriver à savoir comment de pareils faits avaient pu se produire. M. le directeur de l'Assistance publique a été invité, au Conseil municipal, à donner des explications au sujet des plaintes formulées sur les falsifications du sulfate de quinine. M. Quentin a répondu :

« Il est vrai que j'ai reçu des plaintes à ce sujet, qui ont motivé de ma part une enquête immédiate. Nous avons ainsi acquis la certitude que des boîtes de sulfate de quinine qui étaient adressées à la Pharmacie centrale contenaient, à la surface, un produit d'excellente qualité, tandis que le fond de la boîte n'était rempli que par du sulfate de cinchonine.

» L'administration de l'Assistance publique a immédiatement pris les mesures

nécessaires pour assurer l'exécution des clauses des cahiers des charges imposés à ses adjudicataires, et elle tiendra la main pour que ces clauses soient observées rigoureusement »

Quelques mots sur l'histoire du sulfate de quinine feront comprendre comment ces altérations se sont produites.

La découverte de la quinine est éminemment française : tout le monde sait qu'elle est due à Pelletier et Caventou, et que le prix Montyon récompensa cette grande découverte. Le monde entier devint tributaire de la France. Plus tard, MM. Pelletier, Delondre et Levaillant continuèrent l'œuvre primitive, qui, sous leur direction, prit le nom de *sulfate de quinine des trois cachets*, quoique dans beaucoup de contrées on continue à lui donner le nom de son premier inventeur, Pelletier.

MM. Armet de Lisle continuent, à leur tour, les traditions de leurs prédécesseurs, et leur sulfate de quinine est reconnu universellement d'une pureté et d'une qualité tellement supérieures que le cours en est toujours plus élevé de 25 ou 30 francs par kilogramme que celui de toute autre fabrication.

Mais la concurrence est venue se jeter sur le sulfate de quinine et, malgré le prix toujours croissant des écorces de quinquina, le prix du sulfate de quinine a baissé considérablement. Le mot de cette énigme est simplement la découverte d'un nouveau sel de cinchonine, le chlorhydrate de cinchonine. Ce nouveau sel a la même forme cristalline que le sulfate de quinine : il a la même apparence, la même blancheur, le même poids spécifique et une amertume particulière, sauf les propriétés fébrifuges.

Tout le monde voulait du bon marché : la vieille fabrication du sulfate de quinine Pelletier, qui est l'honneur de la France, dut souvent abandonner la lutte des enchères, car son cachet indiquant une pureté absolue, était incompatible avec des prix par trop réduits.

Nous sommes avertis : à nous, médecins, de formuler dorénavant : « *Sulfate de quinine des trois cachets* ». Nous serons alors assurés de la pureté parfaite de notre sulfate de quinine.

(*Gazette des Hôpitaux.*)

NOTES MÉDICALES.

NOUVELLE HISTOIRE D'UNE FAMILLE DE VACCINÉS.

A M. le Dr J. Pelletan.

Mon cher Confrère,

Je voudrais, pour convaincre les Jennériens de la fausseté de leur doctrine, qu'ils se donnassent la peine d'écrire l'histoire vraie de toutes les familles de vaccinés qui constituent leur clientèle respective. A tous les faits que j'ai publiés depuis quelques années, en dépit de l'opposition et des entraves qui m'ont été suscitées par les hauts seigneurs de la presse médicale de la Belgique et de la France, permettez-moi d'ajouter celui-ci, qui date d'hier.

Mlle Aline W...., fille cadette de M. W...., propriétaire à Fleurus, jolie personne de 25 ans, est affectée d'une maladie de peau des plus pénibles. Des croûtes sèches, grisâtres, épaisses, en formes de cupules ou d'écailles circulaires de 5 à 15 millimètres de diamètre sur 1 à 3 millimètres d'épaisseur, occupent le dos, la poitrine, le ventre et une partie des membres, ici par groupes compactes, là par

petits groupes isolés, laissant entre eux de larges espaces libres où la peau est complètement saine. Autour de ces croûtes s'étale un bord rougeâtre, lie de vin et le tissu cutané sous-jacent est fortement irrité, saignant facilement dès qu'on essaye d'en détacher les exsudats morbides : c'est un véritable *Herpès syphilitique lichénoïde.*

L'historique de cette affection, qui remonte à la première enfance, est curieuse.

La famille d'Aline se compose de père, mère et grands parents de l'un et de l'autre côtés, qui se portent parfaitement bien, qui n'ont jamais été atteints de maladies cutanées, ni de scrofules, ni de syphilis, et qui vivent généralement jusqu'à l'âge le plus avancé, de 80 à 100 ans. Aucun de ces sujets n'a été vacciné. Elle a, en outre, deux sœurs, Anna, âgée de 28 ans, saine et forte,et Flavie, qui a 22 ans et jouit d'une excellente santé.

Anna a été atteinte,à l'âge de 9 mois,d'une variole discrète, qui n'a laissé que des traces peu apparentes au bout du nez. Elle n'avait pas été vaccinée auparavant et elle ne l'a pas été depuis. Elle s'est mariée et sa petite fille est de bonne nature.

Aline a été vaccinée par le Dr Hanolet, vers l'âge de 15 mois. Sa santé, qui n'avait rien laissé à désirer jusque-là ne parut d'abord guère affectée ; mais, dès sa première enfance, on vit surgir sur la peau de petites éruptions rougeâtres, rondes, qui allaient et venaient, et que l'enfant désignait sous le nom de : *couronnes.* De temps en temps, elle allait montrer à sa mère les *couronnes* qui lui étaient poussées. Malgré sa forte constitution, Aline fut réglée tardivement, vers 17 ans, et se plaignit fréquemment de malaises et d'incommodités de diverses espèces. Ses *couronnes*, par la suite, revinrent à des intervalles de moins en moins éloignés et se montrèrent de plus en plus tenaces sur les parties qu'elles envahissaient successivement.

M. le Dr E.... fut consulté. Il institua un traitement arsénical, appuyé de bains sulfureux, qui furent longtemps continués et qui ne produisirent aucune amélioration. De guerre lasse, il pria M. W.... père d'envoyer sa fille à Bruxelles, où elle consulterait *tel praticien* qu'il lui recommanda.

Avant de prendre ce parti, M. W.... m'adressa sa fille, que je soigne actuellement au moyen des alcalins divers et du régime végétarien, par lesquels je combats les affections syphilitiques constitutionnelles ou diathésiques, quelles qu'en soient l'origine et la cause : hérédité, vaccine, etc.....

Je compte arriver dans ce cas, comme dans tant d'autres analogues, que j'ai rencontrés depuis 30 années, à une guérison radicale.

Mais, particularités dignes d'être notées : Aline, vaccinée et syphilisée par le vaccin a été atteinte de la *fièvre typhoïde*, sous une forme grave, à l'âge de 12 ans. Ses deux sœurs non vaccinées en ont été exemptes. De plus, en soignant les vaches chez son père elle eut sur la main une *pustule vaccinale* bien caractérisée, dont le stigmate est parfaitement resté,provenant d'une vache qui avait une pustule suppurée analogue sur le pis.

Flavie, la troisième demoiselle de M. W....., plus heureuse qu'Aline, est restée indemne de variole, de typhus, de syphilisation et de vaccine, grâce à une idée fixe de sa mère. L'atteinte de variole subie à 9 mois par sa fille aînée avait fait impression sur l'esprit de M. W.... qui, malgré la résistance de ses vieux parents et de sa femme, voulut faire vacciner Aline, puis Flavie. Le Dr Hanolet vaccina donc Flavie, comme il avait précédemment vacciné Aline. Mais Mme W... s'étant empressée d'essuyer et d'enlever par pression le vaccin dès qu'il eut été inoculé, celui-ci ne prit pas : il ne produisit aucune espèce d'élevure, ni de boutons, ni de pustules.

Résumons.

Un tas de vieux parents, hostiles à la vaccine, vivent de 80 à 100 ans sans avoir eu ni variole, ni typhus, durant le cours de leur longue carrière.

Père et mère. non vaccinés, se trouvent également sains à l'âge de 50 à 60 ans, exempts de toute atteinte de ces maladies virulentes si communes aujourd'hui : variole, typhus, syphilis.

Deux jeunes personnes, de 28 et de 22 ans, non vaccinées, jouissent des mêmes avantages et des mêmes privilèges que leurs ascendants prochains et éloignés.

De toute cette famille, seule, Aline W..., douée d'une forte taille et d'une constitution en apparence solide, a été *vaccinée* dans son jeune âge ; a vu naître ensuite des éruptions cutanées étranges, en *couronne*, dans sa première enfance ; se plaint d'être souvent malade, souffrante, faible ; eut une fièvre typhoïde intense à 12 ans ; est tardivement réglée et subit les incommodités si pénibles d'une affection cutanée infantile, profonde, rebelle, qui se généralise et s'aggrave d'année en année, et qui résiste au traitement classique, *mais irrationnel*, qu'on oppose généralement à ces altérations du sang, des humeurs et de tous les tissus, auxquelles on donnait jadis le nom de dartres, sèches ou humides, mais dont les manifestations morbides ne se bornent pas à la peau.

Est-ce que Mlle Aline W.... n'aurait pas le droit de s'écrier avec notre excellent ami le professeur A. Vogt, de Berne, en face de l'idole-vaccine : écrasons l'infâme !

Dr Hubert Boëns.

Charleroi ;,29 décembre 1882.

Le gérant : E. PROUT.

A VENDRE

Un très joli microscope de Nachet, de construction toute récente et absolument neuf.

Modèle moyen, *à inclinaison*, **monté à prisme**, platine fixe. — Mouvement rapide par le coulant, mouvement lent par la vis micrométrique. Pinces-valets mobiles, à ressort.

Trois oculaires. — Trois très bons objectifs nos 3, 6 et 7, à sec, donnant des grossissements considérables.

Loupe pour les corps opaques.

Pinces, aiguilles, slides et covers en crown glass, accessoires, etc

Boite d'acajou toute neuve, fermant à clef. — Prix **250** fr.

Excellente occasion. — S'adresser au bureau du Journal.

Un microscope grand modèle de Nachet, complet, avec ou sans binoculaire. Prix : **5** ou **600** fr. (Bureau du Journal.)

Un microscope américain de Bausch et Lomb, inclinant, 2 oculaires, 4 objectifs, accessoires divers. — Boite en noyer noir d'Amérique, ciré. Prix : **325** fr. (Bureau du Journal,)

Septième année. N° 2. Février 1883.

JOURNAL DE MICROGRAPHIE

SOMMAIRE :

Revue, par le Dr J. Pelletan. — Les organismes unicellulaires; — les Protozoaires (*suite*), leçons faites au Collége de France, par le professeur Balbiani; — Sur la reproduction par division du *Dinobryon stipitatum*, par le Dr J. Pelletan. — Les Sporozoaires; les Coccidies (*suite*), cours d'Embryogénie comparée professé au Collége de France en 1882, par le professeur Balbiani. — Méthodes de recherches microscopiques de la Station zoologique de Naples (*suite*), par M. C. O. Whitman. — Les *Achnanthes*, par le Dr J. Pelletan. — Des modifications de structure qu'éprouvent les tubes nerveux en passant des racines spinales dans la moelle épinière, par le professeur Ranvier. — Contribution à la technique pour l'étude des animaux marins, par le professeur H. Fol. *Bibliographie :* I. *Traité de zoologie*, de C. Claus, traduction par le profess. G. Moquin-Tandon, 2e éd. française; — II. « *Species* » *des Hymenoptères* d'Europe et d'Algérie, par M. Ed. André. — Les explorations des grandes profondeurs de la mer, faites à bord de l'aviso « *le Travailleur* » (*fin*), par le professeur A. Milne Edwards. — *L'American Naturalist*. — Avis divers.

REVUE.

Il faut encore parler des microbes. — Il y a quelques mois, MM. U. Gayon et G. Dupetit, avaient démontré que les nitrates sont décomposés avec dégagement d'azote par un ferment, un microbe anaérobie; plus récemment, ils ont trouvé qu'il existe d'autres microbes qui se sont attribué le rôle moins ambitieux de réduire les nitrates seulement d'une manière incomplète et de les transformer en nitrites.

MM. Gayon et Dupetit ont eu la main heureuse et ils ont découvert à la fois quatre de ces nouveaux bactériens; seulement, comme cette engeance des microbes commence à devenir terriblement nombreuse, ils ont pris le sage parti de renoncer à donner un nom particulier à tous ces bâtonnets, et ils se contentent de les appeler microbe *a*, microbe *b*, microbe *c*, microbe *d*.

Malgré ce manque d'égards pour leurs microbes, les auteurs ont

étudié avec soin les propriétés de ces organismes, propriétés très curieuses, puisque le microbe *a* peut décomposer jusqu'à 10 grammes de nitrate de potasse par jour et par litre, dans le bouillon de poule. Les microbes *b*, *c*, *d* sont moins actifs.

La note de MM. Gayon et Dupetit est fort intéressante. On la trouvera dans les *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*.

*
* *

M. Charles Richet a constaté, il y a déjà quelque temps, la présence de microbes dans les tissus et les liquides cavitaires de certains Poissons de la Méditerranée. Poursuivant ses recherches sur ce sujet, en collaboration avec M. Louis Olivier, il a institué de nouvelles expériences dans le laboratoire de physiologie de la Station maritime du Hâvre, lesquelles ont absolument confirmé l'existence, chez les animaux marins, d'un parasitisme végétal comme chez les animaux terrestres. En effet, chez les Poissons de mer (qu'il s'agisse de la Manche ou de la Méditerranée), de même que chez les Mammifères, les Oiseaux, etc., on trouve dans le tube digestif des Bactéries mêlées aux liquides alimentaires. De plus — fait important pour la théorie générale du parasitisme — les recherches de MM. Olivier et Richet démontrent directement, tout d'abord, chez tous les Poissons marins qu'ils ont examinés, l'existence dans le liquide péritonéal, dans la lymphe et dans le sang, dans le liquide péricardique et dans le liquide céphalo-rachidien, de microbes plus ou moins nombreux ayant tous les caractères des microbes et se reproduisant comme eux. Les animaux étudiés étaient des Congres, des Scorpènes, des Limandes, des Roussettes, des Squales, des Merlans, etc. C'est surtout dans le liquide péritonéal que ces parasites sont nombreux, à ce point même, qu'il est parfois difficile de les compter sous le champ du microscope ; ensuite vient la lymphe, puis le sang, dans lequel ils sont le moins abondants. Ces Bactéries sont généralement des *Bacillus* longs ou courts, effilés le plus souvent et terminés en fuseau.

Plus de soixante expériences de culture ont confirmé les résultats de l'observation directe. Quant aux expériences d'occlusion, confirmatives également et des plus importantes, MM. Louis Olivier et Charles Richet ont procédé, en plongeant dans de la paraffine fondue à 120 et 140°, tantôt des poissons tout entiers avec leur tube digestif, tantôt seulement des fragments de poisson sans tube digestif, des parties profondes du corps sectionné avec des instruments portés au rouge. Après solidification, la paraffine était enduite de plusieurs couches de collodion et de baume du Canada. Les tissus organiques, ainsi protégés contre tout ensemencement atmosphérique, ont tous, sans une seule exception, présenté, après plusieurs semaines, un développement

extrême de microbes, absolument comparables à ceux que l'observation directe et les cultures avaient montrés, et non des microbes de putréfaction. Ces derniers, en effet, n'avaient aucune raison d'être, la chair de ces poissons, malgré le fourmillement des microbes, n'ayant aucune odeur fétide. Les organismes de culture injectés dans le péritoine d'un Cobaye et dans les muscles d'un autre animal de la même espèce n'ont déterminé aucun accident.

Ces expériences d'occlusion, reproduites sur un Congre tué par l'éther et ouvert avec des ciseaux rougis au feu, ont donné les mêmes résultats tout aussi probants, et les tissus qui, pendant trois semaines, avaient conservé l'odeur du poisson frais, malgré les myriades de Bactéries qu'ils contenaient, se sont corrompus, mais avec une extrême lenteur, dès qu'ils ont été exposés aux germes atmosphériques.

Les recherches de MM. Olivier et Richet, tant sur la Méditerranée que sur la Manche, ont porté sur cent cinquante poissons, divers de genre et d'espèce, et les résultats qu'elles ont donnés permettent de généraliser le fait du parasitisme végétal chez les Poissons, et de le considérer comme absolument normal. Chez les Poissons, les microbes existent donc dans le sang et dans la lymphe, contrairement à ce qui est admis pour les autres vertébrés.

Rappelons à ce sujet que M. Gruby, l'un des fondateurs de la micrographie française, a jadis avancé que les liquides du tube digestif sont remplis, non pas de Bactéries, (il n'était pas alors question de microbes) mais d'Infusoires ; — il pensait même, si nous avons bonne mémoire, que les divers phénomènes de la digestion sont dus à un travail d'Infusoires.

*
* *

Mais l'affaire la plus intéressante, le *clou* du moment, c'est la querelle de MM. Koch et Pasteur, à propos de la question des virus atténués. On se rappelle l'attaque peu courtoise que M. Pasteur crut devoir se permettre contre le Dr Koch au dernier Congrès de Genève, attaque à laquelle le savant allemand, qui ne comprend pas le français, ne put répondre immédiatement, mais à laquelle il promit de faire une réponse par la voie de la presse.

Cette réponse, il l'a faite sous forme d'une brochure *sur la vaccination charbonneuse*, dont la *Semaine médicale* a donné une traduction abrégée.

Tout écourté que soit ce document, il est beaucoup trop étendu pour trouver place dans nos colonnes, mais nous pouvons heureusement résumer en fort peu de mots l'argumentation, très courtoise, d'ailleurs, dans sa forme, que le Dr Koch oppose aux assertions de M. Pasteur, relativement aux virus atténués.

Il reproche d'abord à M. Pasteur de ne pas fournir la preuve que

toutes les maladies infectieuses sont dues à des microbes parasitaires, de ne pas employer des méthodes exactes, de cacher ses procédés avec un soin jaloux contraire aux habitudes scientifiques ; enfin, — et c'est là le point principal de son discours, — il reproche à la vaccination contre le charbon, telle que la pratiquent M. Pasteur et ses adeptes, de n'avoir qu'une efficacité très douteuse.

En effet, quand on *vaccine* un mouton avec un virus atténué de M. Pasteur, il peut arriver deux cas :

Le mouton en crève ;
Le mouton n'en crève pas.

Jusqu'ici, comme on voit, c'est bien simple ; car si le mouton crève, on dit que le vaccin était trop fort, pas assez atténué. — Si le mouton n'en crève pas, on dit qu'il est vacciné contre le charbon et qu'il a acquis l'immunité ; et, pour preuve, on lui inocule une seconde fois du virus charbonneux. Et alors il peut encore arriver deux cas :

Le mouton en crève ;
Le mouton n'en crève pas.

Si le mouton crève, c'est qu'il n'avait pas acquis l'immunité, la vaccination préventive ne l'a préservé de rien ; — et alors on dit que le vaccin était trop faible. — Si le mouton n'en crève pas, on dit qu'il est vacciné et que l'immunité acquise est démontrée.

Mais voici où la question se complique. Le Dr Koch se demande, et beaucoup se demandent comme lui, si ledit mouton est réellement préservé du charbon, c'est-à-dire :

1° Si l'immunité ainsi établie est relative seulement au charbon inoculé par M. Pasteur ;

2° Si cette immunité préserverait du charbon contracté naturellement et spontanément ;

3° Si même cette immunité préserverait le mouton d'un charbon inoculé par un autre expérimentateur que M. Pasteur, avec un virus autre que celui dont se sert M. Pasteur ; par exemple, avec du sang charbonneux pris sur un mouton mort du charbon, par un vétérinaire quelconque désintéressé dans la question ;

4° Enfin, si cette immunité est réelle, combien dure-t-elle de jours ou de mois ?

En somme, et si l'on veut lire un peu entre les lignes, M. Koch, — toujours en mots polis, — semble dire que M. Pasteur inocule tout simplement de l'eau claire aux moutons vaccinés préventivement, et voilà pourquoi ils n'en meurent pas.

Dans tous les cas, il conclut en ces termes : *L'inoculation préventive suivant le procédé de M. Pasteur, à cause de l'immunité insuffisante qu'elle confère contre l'infection naturelle, à cause du peu*

de durée de son action préventive et à cause des dangers qu'elle fait naître pour l'homme et les animaux non inoculés, ne saurait être utilisable dans la pratique.

Enfin, pour mettre le comble à ces énormités, le Dr Koch se permet de dire à M. Pasteur d'abord qu'il n'est ni médecin, ni vétérinaire, et ensuite que la fameuse découverte du rôle du ver de terre dans l'étiologie du charbon est une fumisterie peu scientifique.

On pense si, avec le caractère qu'on lui connaît, M. Pasteur a bondi, et si, empoignant sa plume de Tolède la plus acérée, il a répondu au Dr Koch par une charge à fond de train que la *Revue Scientifique* a insérée *in extenso*, bien qu'elle n'ait publié qu'une traduction morcelée du mémoire de M. Koch. Dans cette réponse virulente et bouffie, M. Pasteur fait l'historique et l'apologie de ses propres travaux, éreinte le Dr Koch, lui répond que s'il n'est ni vétérinaire ni médecin, il en sait plus à lui tout seul que tous les médecins et tous les vétérinaires du monde entier, sans compter le Dr Koch — ou en le comptant, comme on voudra ; que les vers de terre, messagers du charbon, constituent une des grandes découvertes du siècle, et enfin établit qu'on a vacciné 80,000 moutons d'un côté, 13,000 d'un autre côté, 5,000 bœufs, 500 chevaux, rien que dans la Beauce, et en 1882, etc., etc.

Ce mémoire de M. Pasteur ne nous apprend, en somme, rien de plus que ce que nous savons déjà sur ces questions délicates et controversées, questions que nous serions heureux de voir définitivement tranchées en faveur du savant français. Mais ce que nous y voyons de plus clair jusqu'ici, c'est que la vente de tout le vaccin nécessaire à la vaccination de ces centaines de mille animaux, par an, doit joliment rapporter d'argent, et que si ce n'est pas la plus belle découverte du siècle, au point de vue scientifique, c'en est certainement l'invention la plus splendide, au point de vue commercial.

*
* *

Les « *Proceedings* » du Congrès des Microscopistes américains, en 1882, ont paru au commencement de cette année, en un beau volume de 300 pages, contenant un grand nombre d'articles intéressants dont plusieurs trouveront successivement place dans nos colonnes. Citons parmi ces divers travaux, les suivants :

Évolution du microscope moderne, par le Dr G. E. Blackham qui présidait le Congrès ;

Sur la lumière et l'éclairage, par M. E. Gundlach, l'éminent constructeur de Rochester ;

L'acide osmique, ses usages et ses avantages dans les recherches micrographiques, par M. T. B. Redding ;

Sur la nature végétale du croup, par le Dr E. Cutter ;

Micro-organismes du sang dans un cas de tétanos, par M. L. Curtis ;

Rhizosolenia gracilis, n. sp., par le prof. H. L. Smith ;

Développement sporadique de certaines Diatomées et leur relation avec les impuretés des eaux qui alimentent les villes, par M. J. D. Hyatt ;

Sur certains Crustacés parasites des Poissons d'eau douce, par le prof. D. S. Kellicott ;

Observations sur les cellules graisseuses et les corpuscules du tissu conjonctif du Necturus (Menobranchus), par M. S. H. Gage.

Ce dernier mémoire est reproduit dans un des récents numéros de l'*American Naturalist* et accompagné de bonnes planches explicatives.

Dans le numéro de janvier de ce même recueil, nous avons encore à signaler un article du prof. Douglas H. Campbell, sur *le développement du prothallium mâle de l'Equisetum arvense*.

Annonçons, à ce propos, que notre excellent et savant confrère, le Dr R. H. Ward, de Troy (N. Y.) a été obligé, par surcroît de travail, de renoncer momentanément à diriger la partie micrographique de l'*American Naturalist*, qui échoit à M. C. O. Whitman, dont nous publions actuellement le travail sur les *méthodes de recherches employées à la Station zoologique de Naples*. Tout en regrettant le départ de M. R. H. Ward avec qui nous avions lié, depuis plusieurs années, les relations de la meilleure confraternité, nous ne pouvons que souhaiter la bienvenue à M. C. O. Whitman dans cet important recueil, l'un des plus savamment conduits parmi tous ceux qui se publient en Amérique.

* * *

M. J. Barrois, directeur du laboratoire des hautes études de Villefranche (près de Nice), nous prie d'annoncer que le garde-côte l'*Hyène* se trouve actuellement au service de la Station zoologique établie depuis deux ans dans cette localité.

Les naturalistes qui désireraient profiter de cette occasion sont invités à écrire à M. le directeur de la Station zoologique, à Villefranche-sur-Mer (Alpes-Maritimes).

Dr J. Pelletan.

TRAVAUX ORIGINAUX.

LES ORGANISMES UNICELLULAIRES.

LES PROTOZOAIRES.

Leçons faites au Collège de France par le professeur BALBIANI.

(*Suite*). (1)

XX

La famille des SPONGOMONADINÉS est fort intéressante, mais constituée par des espèces très peu répandues dans nos régions. Elle comprend les genres *Cladomonas, Rhipidodendron, Spongomonas* et *Phalansterium* (Fig. 10, 11, 12).

Ces Monadiens ont une très grande analogie avec les *Anthophysa,* mais chaque individu constitue un organisme ovoïde, muni d'un ou deux flagellums, placés à l'extrémité des branches élargies du polypier; chacun d'eux se trouve plongé dans une cavité en dehors de laquelle s'agitent ses flagellums. Le polypier est formé par une substance d'aspect spongieux, mais dont la nature paraît analogue à celle qui forme le polypier des Dendromonadiens.

Les CRASPÉDOMONADIENS, du mot grec Κράσπεδον, frange, ou *Cylicomastiges* de Bütschli, sont des Monadiens très petits, munis d'un long flagellum dont la base est entourée d'un entonnoir transparent, ou collerette d'aspect cristallin, dont une portion distincte, faisant le fond de l'entonnoir, est considérée par Saville Kent comme formant la bouche de l'animal. Cet auteur appelle *disque* la partie où s'insère la collerette sur le corps de la Monade et désigne ces organismes sous le nom de Flagellés discostomatés *(Discostomata).*

Ces Monadiens sont très petits et n'ont été étudiés que tout récemment, depuis que les observateurs peuvent disposer d'objectifs extrêmement puissants et doués d'un grand pouvoir de définition. Les plus gros, en effet, ne dépassent pas 25 μ. et les autres mesurent 8 à 10 μ. — Ehrenberg et Stein dans ses premiers travaux, les ont considérés comme des Vorticelliens et les ont rangés dans les *Epistylis* à cause de leur forme arborescente et du groupement des individus en colonie.

C'est Fresenius qui, en 1858, a le premier aperçu leur flagellum et

(1) Voir *Journal de Micrographie*, T. V, 1881, T. VI, 1882, T. VII 1883, p. 9.

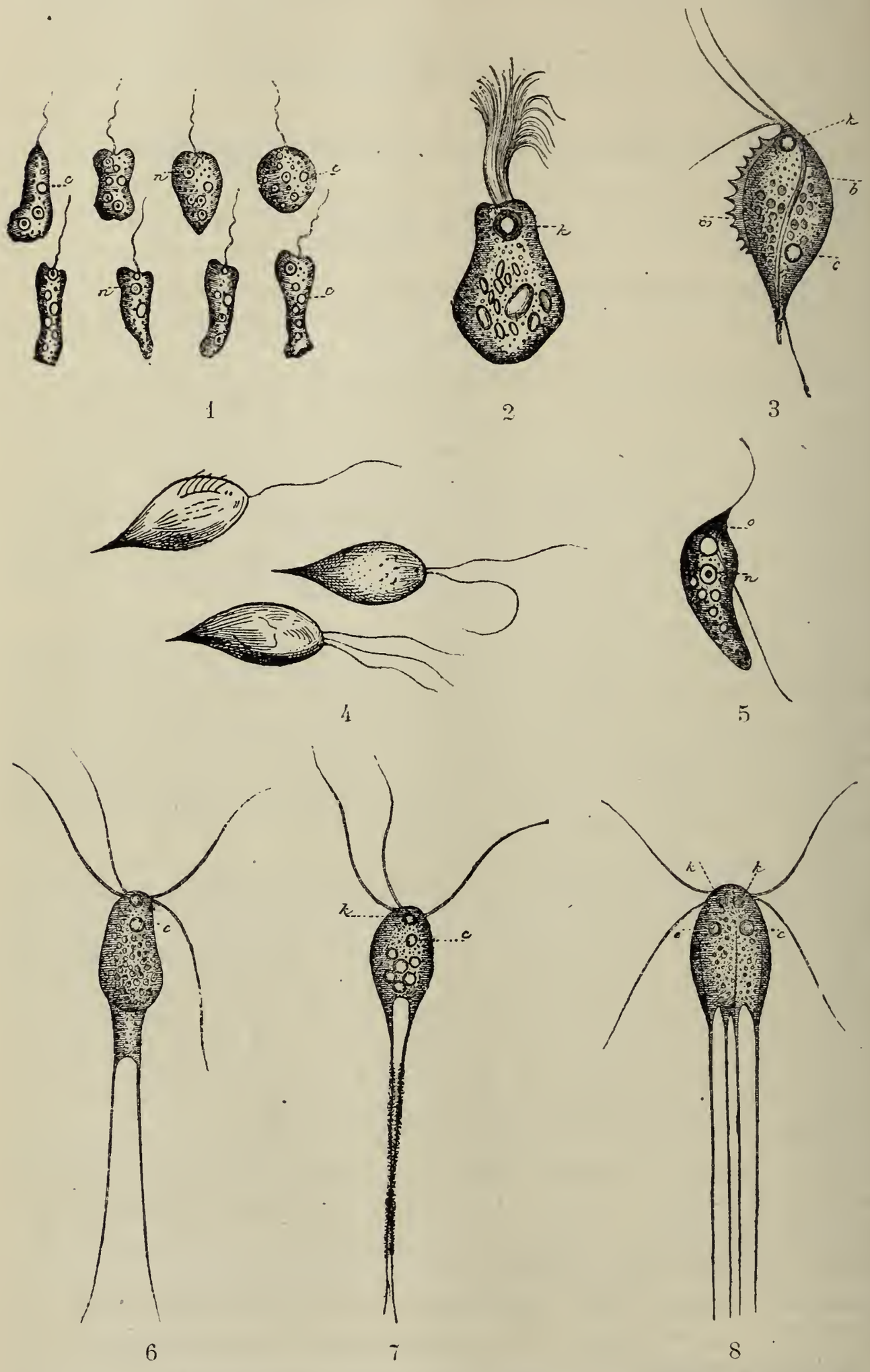


Fig. 9. — 1, *Cercomonas termo*, adulte, d'après Stein. — 2, *Lophomonas Blattarum*, d'après Stein. — 3, *Trichomonas Batrachorum*; d'après Stein. — 4, *Trichomonas vaginalis*, d'après Kölliker. — 5, *Bodo globosus*. — 6, 7, *Hexamita inflata*, d'après Stein — 8, le même, en voie de division longitudinale.

a même entrevu la collerette ; mais ce n'est que le professeur J. Clark, du Collége d'Agriculture de Pennsylvanie, qui les a décrits complètement, en 1866, puis Saville Kent, en 1871, dans le *Monthly Microscopical Journal*, et dans un travail plus étendu publié dans les *Annals and Magazine of Natural History*, en 1878. C'est dans cette même année qu'a paru la troisième partie de l'*Organismus* de Stein, dans laquelle il est question de ces Protozoaires. Bütschli a publié aussi des observations sur certaines de ces espèces. Saville Kent, dans son *Manual of the Infusoria*, dont la publication a été achevée cette année, a donné la description de beaucoup d'espèces nouvelles, avec de belles figures.

On peut diviser les Craspédomonadinés en deux tribus : dans la première sont des individus munis d'une collerette et d'un flagellum, mais nus et non renfermés dans une capsule. Cette tribu comprend les genres *Codosiga*, ou mieux *Codonosiga, Codonocladium* et *Codonodesmus*. Dans la seconde est le genre *Salpingœca*, formé par des Monadiens renfermés dans une large capsule ou coque transparente en forme de vase ou de flacon.

Les *Codonosiga* sont des individus réunis en faisceaux à l'extrémité d'un style commun (Fig. 13). Ce sont ces espèces qui sont souvent fixées en grand nombre, par leur pédoncule, sur les plantes aquatiques, les Conferves et autres Algues d'eau douce sur lesquelles elles forment comme des forêts microscopiques. Bütschli n'admet pas que la préhension des aliments se fasse chez ces animalcules par un certain point du disque, comme l'avance Saville Kent, mais bien par une vésicule nourricière qui se forme extemporanément, d'après le mécanisme que nous avons décrit antérieurement, à côté du disque, en dehors de la collerette

En 1879, Ch. Robin a signalé une variété intéressante du *Codonosiga Botrytis*, espèce prise par Ehrenberg pour un *Epistylis Botrytis*. Dans cette variété, la collerette est remplacée par quatre soies immobiles, réunies quelquefois entre elles par une membrane transparente. Il faut remarquer que le nom de cette espèce est *Codonosiga Botrytis*, et non *Conodosiga*, comme l'écrit Ch. Robin.

Les *Codonocladium*, au lieu d'être disposés en bouquet ou en ombelle à l'extrémité des tiges, forment des arbuscules ramifiés ou des panicules composés d'individus au nombre de deux, trois ou davantage pour chaque inflorescence.

Les *Codonodesmus* sont encore, comme genre, très problématiques, et très incomplètement observés, aussi, n'avons-nous rien à en dire pour le moment.

Les *Salpingœca* sont, comme nous l'avons dit, constitués par des individus logés dans une capsule transparente qui les renferme tout

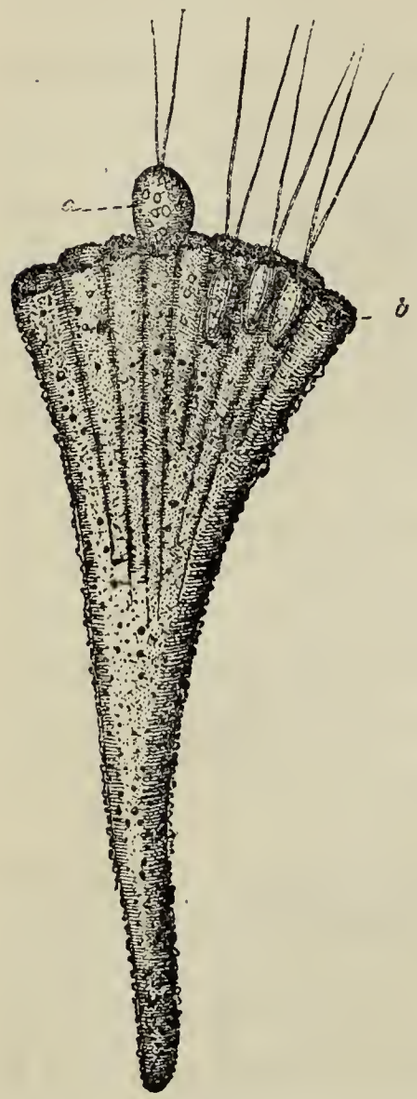


Fig. 10. — *Rhipidodendron splendidum*, d'après Stein.

Fig. 11. — *Spongomonas Uvella*, d'après Stein.

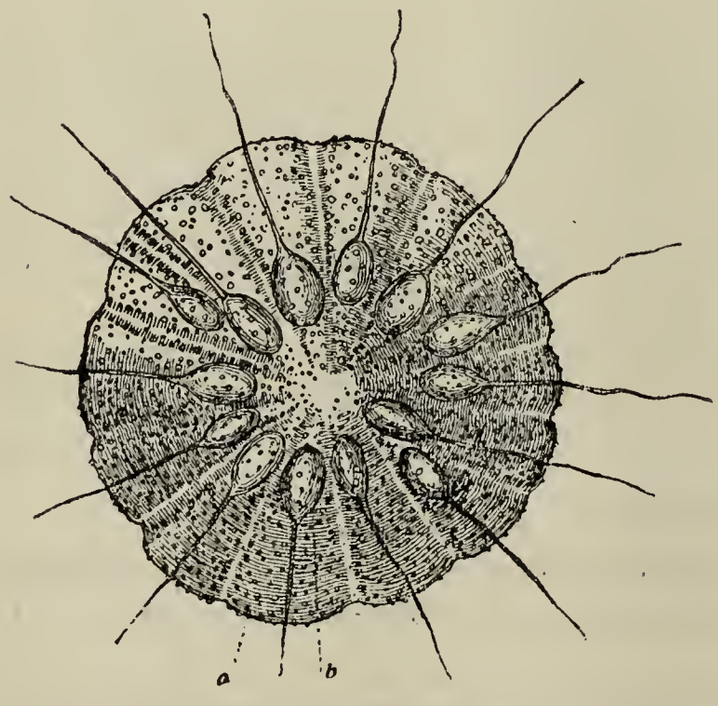


Fig. 12. — *Phalansterium consociatum*, d'après Stein.

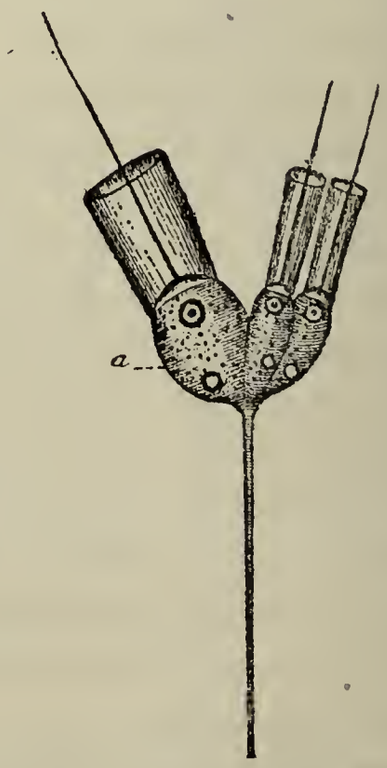


Fig. 13. — *Codonosiga Botrytis*, d'après Stein.

Fig. 14. — *Salpingœca oblonga*, d'après Stein. *n*, noyau ; — *c*, *c*, vésicules contractiles.

entiers (Fig. 14). Ils sont, d'ailleurs, comme les autres membres de cette famille, munis d'une collerette transparente, qui sort par l'orifice de la capsule, et d'un flagellum.

La famille des Bicosœcidés ne renferme que les deux genres *Bicosœca* et *Poteriodendron*. Les *Bicosœca* diffèrent des *Salpingœca* par ce caractère, qu'au lieu d'une collerette entourant la base du flagellum, il existe un simple prolongement en forme de lèvre unilatérale qui, vu de face, présente la forme d'une lamelle. En dedans de cette lèvre s'insère le filament, (Fig. 15).

Chez les *Poteriodendron*, au lieu d'une simple lèvre, on trouve un véritable tube, plus ou moins large et évasé en entonnoir, placé latéralement, près du flagellum qui prend insertion au pied du tube. C'est un *Codonosiga* dont le flagellum est inséré à côté de la collerette. (Fig. 16).

Citons encore ce caractère intéressant que chaque animalcule est logé dans une capsule, comme les *Salpingœca* et peut, comme eux, d'ailleurs, se retirer au fond de sa coque à l'aide du filament contractile qui le fixe au fond de cette coque.

D'après Bütschli, la préhension des aliments se ferait par le point situé entre le tube évasé et le flagellum, et c'est là, en effet, que J. Clark avait placé, chez ces espèces, une bouche préformée. Mais Bütschli nie l'existence d'une bouche, quoique Stein l'affirme, tandis que Saville Kent admet que la préhension des aliments se fait par toute la surface du corps ; aussi, en fait-il des Pantostomatés. On voit, rien que par ce seul détail, combien il règne d'incertitude dans la science, au sujet de ces animalcules, aussi, je ne puis qu'appeler sur eux votre attention, en attendant que les naturalistes se soient livrés à de nouvelles études.

Nous arrivons à la sixième famille des Flagellés, celle des Dinobryens. Elle est composée d'animalcules piriformes munis d'un flagellum principal et d'un flagellum accessoire plus court et plus fin. Le corps, contractile, présente le point rouge qu'on appelle souvent *tache oculaire*, et, en outre, deux plaques de matière colorante jaune ou brune, comme nous en avons déjà constaté chez plusieurs espèces,

ce qui est évidemment un caractère d'aspect végétal. Les animalcules habitent toujours dans une coque en forme d'urne, parfaitement transparente, comme les *Salpingœca* et les *Bicosœca*.

Fig. 15. — *Bicosœca lacustris.*

a, loge ; — *b*, lèvre ; — *n* noyau ; — *c*, vacuole contractile ; — *st*, style contractile. D'après Stein.

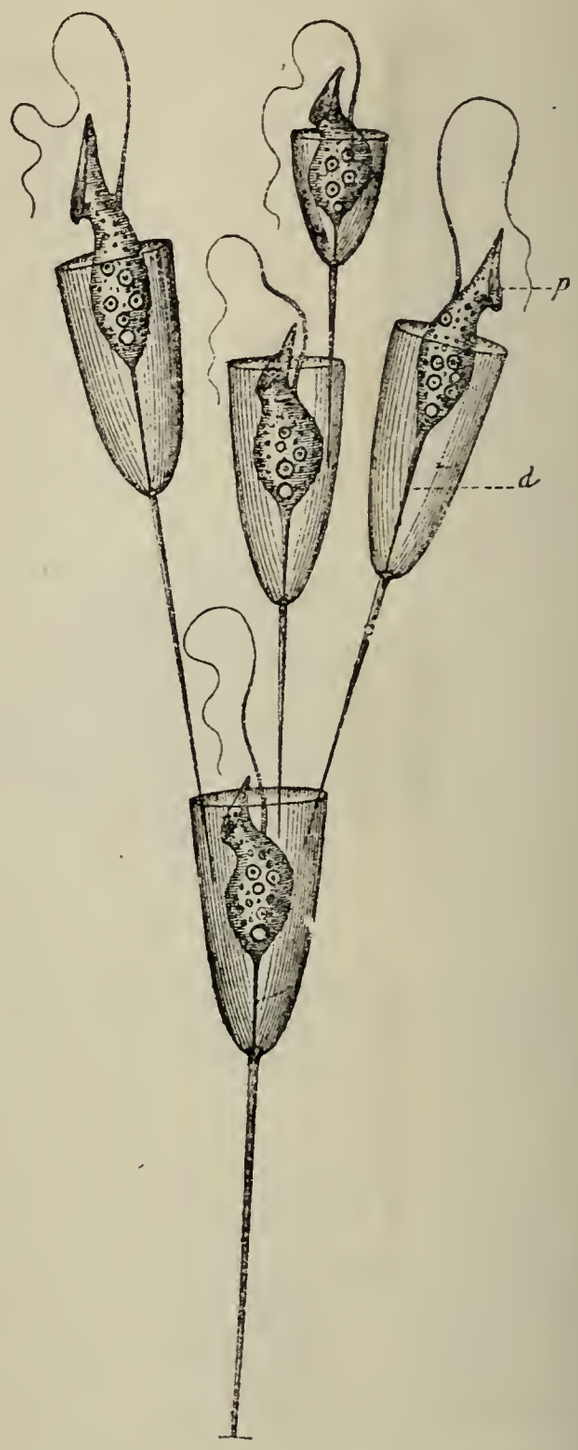


Fig. 16. — *Poteriodendron petiolatum*, d'après Stein.

p, tube en entonnoir · — *d*, style.

On trouve dans nos eaux douces deux genres appartenant à cette famille, les *Epipyxis* et les *Dinobryon*, qui diffèrent surtout par leur manière de vivre. Ils se ressemblent beaucoup, mais les uns, les *Epipyxis*, vivent isolés, tandis que les autres, les *Dinobryon*, se groupent en colonies.

Parmi ces derniers, on connaît deux espèces qui habitent les eaux

Fig. 17.
Dinobryon stipitatum, d'après Stein.
a, *a'*, flagellum principal; *o*, flagellum accessoire; *s*. style; *c*, tache oculiforme; *n*. noyau; *b*, vésicule contractile.

douces, le *Dinobryon sertularia,* qui vit dans des sortes de capsules très allongées, et le *Dinobryon stipitatum*, décrit par Stein, et qui n'a pas, que je sache, encore été trouvé en France. Il vit aussi dans des capsules très allongées, minces, transparentes, se terminant par une longue pointe en forme de verre à vin de Champagne. Stein l'a rencontré en Autriche. Le *D. sertularia* a été découvert par Ehrenberg. Il est légèrement coloré en vert, mais son caractère principal est l'arrangement curieux des animalcules les uns au dessus des autres, chaque capsule étant fixée par sa pointe inférieure sur la face interne, latérale, de la capsule placée au-dessous. Quelquefois, une même urne reçoit l'insertion de deux autres urnes, ce qui produit une dichotomie. D'ailleurs, les *Poteriodendron*, qui appartiennent à la famille précédente, offrent un mode de groupement semblable (fig. 16, *Poteriodendron petiolatum).* L'ensemble rappelle assez bien les colonies des Sertulaires, et ces êtres minuscules représentent, en très petit, l'aspect qu'offrent les colonies de ces Hydroïdes marines.

Comment se multiplient ces animalcules et comment se forment ces colonies, on n'en sait encore rien. Par division? — Par bourgeonnement? — Bütschli croit que la reproduction se fait par division, bien qu'il ne l'ait pas observée, mais il a vu une capsule contenant deux individus, l'un retiré dans le fond, l'autre placé près de l'ouverture. Il pense donc que ces individus provenaient de la division d'un individu primitif et chacun, en effet, ne présentait qu'une seule plaque latérale de matière colorante; de même, il n'y avait qu'un seul point rouge pour les deux, le point oculiforme de l'ancien individu ayant passé à l'une des deux moitiés, et l'autre ne s'étant pas encore formé un point rouge. Plus tard, il a vu que l'individu supérieur s'était séparé et commençait à s'entourer à sa base d'une coque qui n'arrivait pas encore à toute la hauteur normale.

En somme, l'histoire de ces animalcules est très intéressante et loin d'être encore bien connue, surtout en ce qui concerne la reproduction.

J'ajouterai, toutefois, un nouveau détail : l'animal, d'après Saville Kent, ne serait pas libre dans sa cupule, mais fixé par un pédoncule inséré au fond de la cupule, pédoncule contractile et permettant à l'animal de se retirer dans le fond de sa loge, comme les *Salpingœca, Bicosœca*, etc.

Quant au second genre, *Epipyxis*, l'organisation des êtres qui le composent est exactement la même ; seulement, ce sont, comme nous l'avons dit, des animaux qui vivent solitaires. Chaque capsule est fixée isolément à la surface d'un objet submergé, Algue, plante aquatique ou larve de Crustacé. Stein a figuré des individus en voie de division transversale. Il a vu des capsules contenant deux individus avec deux plaques de matière colorante et un œil rouge, ce qui ne serait pas d'accord avec les observations de Bütschli. Cet auteur pense, en effet, que la division se fait longitudinalement ; ou bien, il faudrait admettre que la division peut se faire indifféremment dans les deux sens, ce qui n'est pas encore une question bien élucidée.

La septième famille, celle des Chrysomonadiens, renferme un grand nombre de genres qui sont loin, il faut l'avouer, de présenter le même intérêt. Ils offrent peu de ressemblance entre eux, mais on peut les décrire ainsi d'une manière générale : ils sont constitués par des animalcules ovoïdes, piriformes, munis de deux plaques pigmentaires de matière colorante jaune ou brune. Ils ont un ou deux points oculiformes et un ou deux flagellums. Leurs caractères sont donc déjà beaucoup plus variables que dans les précédentes familles, mais nous trouvons toujours les deux plaques de matière colorante d'un jaune brun auxquelles cette famille doit son nom.

Quelques genres se composent d'espèces solitaires, d'autres, d'animalcules vivant en *cœnobium* ou colonies, toujours globuleuses, sphériques, dans l'intérieur desquelles sont plongées les Monades. Les genres qui se composent d'espèces solitaires ne présentent que peu d'intérêt ; ces espèces sont très rares et mal observées encore. Elles forment les genres *Cœlomonas*, *Raphidomonas*, *Microglena*, *Chrysomonas*, *Hymenomonas*, *Stylochrysalis* et *Chrysopyxis*. On peut les caractériser en disant que ce sont des Dinobryiens qui sont sortis de leur coque et vivent libres. Toutefois, ils n'ont qu'un seul flagellum.

C'est dans ce groupe que Stein a placé ces curieux animalcules qui présentent ce fait rare, parmi les Flagellés, d'être munis de trichocystes. Il s'agit des *Raphidomonas*, genre qui ne me paraît pas appartenir d'une manière certaine à ce groupe, car il ne possède pas les plaques tégumentaires de matière colorante jaune. Les bâtonnets urticants sont fréquents chez les Ciliés, mais ils constituent une véritable rareté chez la catégorie d'êtres dont nous nous occupons. C'est pourquoi je

signale, en passant, ces *Raphidomonas*, qui ne semblent pas devoir se placer parmi les Chrysomonadiens.

Les espèces les plus intéressantes de cette famille sont celles qui vivent à l'état d'agrégation, en cœnobium, c'est-à-dire en colonies globuleuses diversement constituées. Quelquefois, en effet, ces colonies sont formées par des animalcules libres, adhérents simplement les uns aux autres sans l'interposition d'une substance étrangère unissante. Tels sont les *Synura*, par exemple, qui vivent en colonies, mais non plongés dans une masse gélatineuse commune. D'autres fois, au contraire, les animalcules sont plongés dans l'intérieur d'une masse d'aspect gélatineux qui les réunit ; tels sont les *Syncrypta* et les *Uroglena*.

Le genre *Synura* ne présente qu'une seule espèce qui vit dans nos eaux douces, le *Synura uvella*, déjà connu d'Ehrenberg. Les animalcules adhèrent entr'eux, groupés autour d'un centre commun, chacun revêtu d'une membrane assez mince avec des pointes épineuses. Ils présentent toujours deux plaques de matière colorante et un œil rouge placé à l'extrémité antérieure du corps, mais le nombre des yeux varie suivant la colonie : ainsi, il est des colonies dont les individus ne présentent pas de tache oculaire, et qui, pour Ehrenberg, formaient un genre à part, l'*Uvella virescens*. Puis, il est des colonies dont les individus présentent deux taches oculaires. Enfin, Stein en a trouvé dont les individus offrent un grand nombre de points rouges, mais les animaux sont exactement les mêmes.

Le *Synura uvella* semble assez rare. Je ne l'ai jamais rencontré. Il paraît que ses colonies tout entières peuvent se diviser : ainsi, une colonie peut se diviser en deux autres ; Stein a représenté le phénomène. L'étranglement se fait sur la masse comme sur un organisme unicellulaire, la division portant sur tout l'ensemble. C'est un fait très curieux, s'il se confirme : c'est un pas vers la constitution d'une individualité physiologique formée par un être multicellulaire.

Les colonies formées par des animalcules réunis ensemble au moyen d'une masse gélatineuse se présentent sous deux formes. Dans les unes, les animalcules sont fixés à la périphérie d'une masse centrale entièrement gélatineuse : c'est le genre *Uroglena*. Dans les autres, les animalcules sont situés au centre de la masse gélatineuse que leurs filaments traversent pour s'étendre au dehors. C'est le genre *Syncrypta*.

Chacun de ces deux genres n'est représenté dans nos eaux douces que par une seule espèce, l'*Uroglena Volvox* et le *Syncrypta Volvox*, tous deux connus d'Ehrenberg, mais qui paraissent être très rares, car ils n'ont été décrits que par un petit nombre d'observateurs. Ces Flagellés, qui restent agrégés dans une masse gélatineuse commune, rappellent certains Ciliés qui vivent dans les mêmes conditions. Tel est l'*Ophrydium versatile* qui habite la surface d'une masse gélatineuse sphérique acquérant quelquefois le volume d'une tête d'enfant.

Fig. 18. — *Uroglena Volvox*, d'ap. Stein.

Fig. 19. — Animalcule isolé de l'*Uroglena Volvox*, montrant le point oculiforme, la vacuole contractile, le noyau et les plaques pigmentaires.

Voyons d'abord ce qui concerne l'*Uroglena Volvox* (Fig. 18). Chaque individu, pris isolément, est un petit animalcule piriforme muni de deux flagellums inégaux, d'un point oculiforme rouge et de deux plaques de matière colorante jaune brun. L'extrémité postérieure amincie, est dirigée vers le centre de la masse (Fig. 19). L'*Uroglena Volvox*, observé d'abord par Ehrenberg, a été retrouvé dans ces dernières années par Stein, Bütschli et par Saville Kent, qui en a donné la description la plus complète. Bütschli, qui a examiné de près la constitution de la masse gélatineuse, croit que cette partie centrale, non habitée par les animalcules, est liquide et occupée par de l'eau; il dit même y avoir vu des Diatomées et d'autres corpuscules étrangers qui s'y mou-

vaient librement. Saville Kent, au contraire, prétend que toute cette masse est formée par de la gélatine, mais plus fluide au centre, et beaucoup plus dense à la périphérie. Le même auteur a constaté aussi que chaque animal se prolonge, à sa partie postérieure, en une longue pointe vers le centre de la colonie, ce qui rappelle les Dinobryiens, les *Salpingœca*, etc., chez lesquels chaque animalcule est fixé par un style plus ou moins long au fond de sa coque, laquelle coque est ici remplacée par la masse gélatineuse. Ehrenberg connaissait cette espèce de queue, qu'il croyait s'étendre jusqu'au centre de la colonie, de sorte que tous les individus étaient supposés réunis par cette queue au centre de la masse. C'est même ce qu'il a voulu indiquer par le nom qu'il a donné à ce genre (*Uroglena*, queue-œil), c'est-à-dire animal muni d'une queue et d'un œil.

Comment se fait la reproduction? — Ehrenberg admettait que l'*Uroglena* se multiplie par division; mais il n'a pas observé le phénomène; il l'a conclu, parce qu'il a vu chez certains animalcules trois points oculiformes, ce qui indiquerait un commencement de doublement ou de triplement. Stein et Bütschli n'en parlent pas, mais Saville Kent a fait à ce sujet des observations intéressantes. Il admet que l'*Uroglena uvella* peut se multiplier par des germes de volume différent, dont les uns sont des macrospores et les autres des microspores. Quand ces animaux doivent se multiplier par macrospores, on les voit se ramasser en boule, et c'est sur cette boule que porte la division en deux, puis en quatre (Fig. 21), quelquefois même en huit. Les produits de la division se répandent ensuite à la surface des colonies, et chacun d'eux devient, au bout d'un temps très court, un animalcule distinct, en se revêtant de deux plaques et en prenant un œil rouge. (Fig. 20).

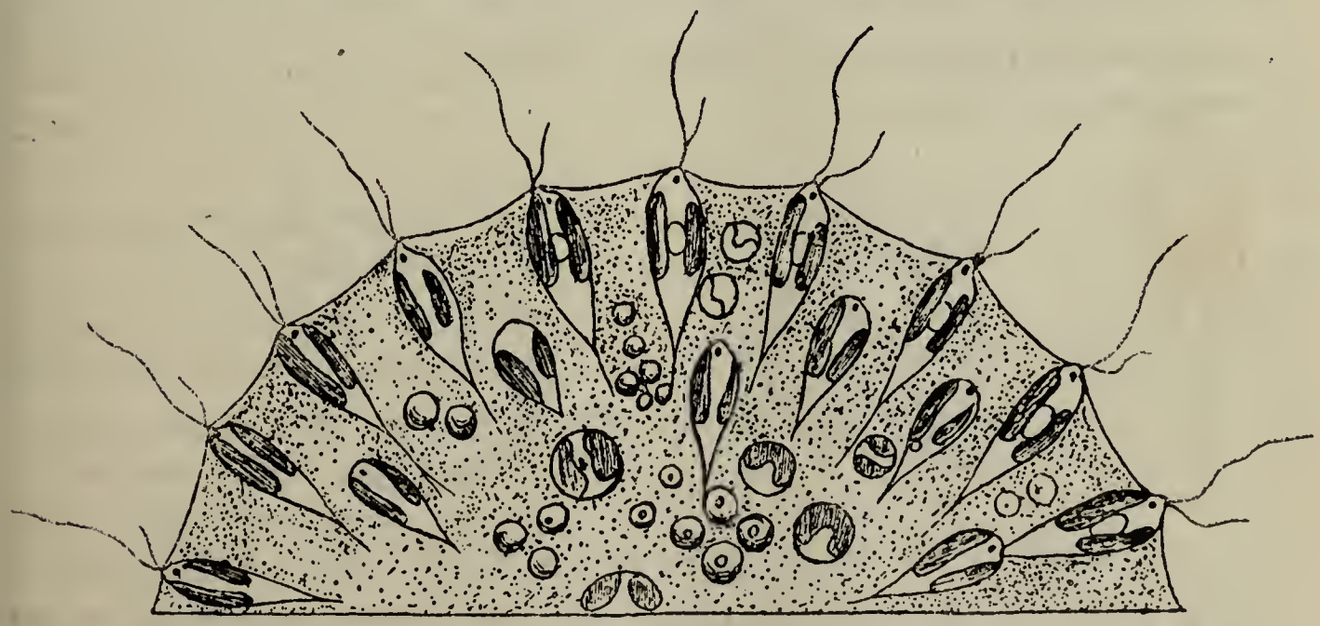


Fig. 20. — Segment d'une colonie d'*Uroglena Volvox* à l'état de multiplication (d'après Saville Kent).

Dans les mêmes colonies ou dans des colonies différentes, Saville Kent a observé quelquefois des masses qui avaient deux ou trois fois

le diamètre des individus ordinaires. Ces masses, lorsqu'on les isole, se montrent comme formées par une sorte de capsule à paroi très épaisse, transparente comme du verre, dure et cassante. Par la pression, on brise la capsule, et on en voit sortir une multitude de petits corps de deux formes, les uns très petits, 1 μ de diamètre environ, les autres plus gros mais moins nombreux (Fig. 22, 23). Saville Kent suppose que ce sont deux stades différents des mêmes éléments dans leur développement. Ce sont des microspores dont la forme ultime est le corpuscule de 1 μ. Comment se forme cette capsule ou sporocyste?

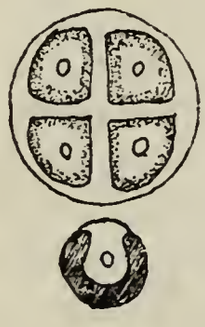


Fig. 21. — Macrospores d'*Uroglena volvox*.

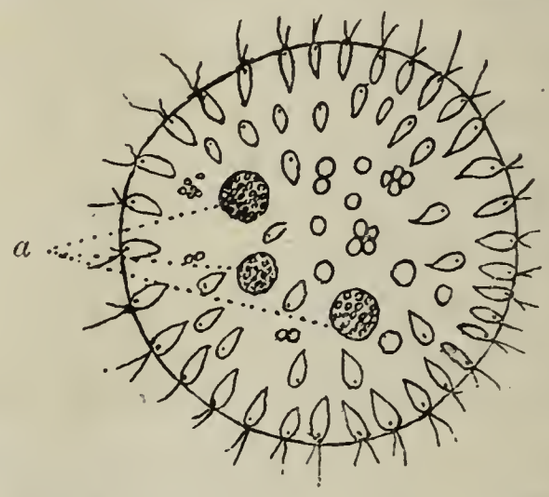


Fig. 22. — Colonie à macrospores et à sporocystes. — *a*, Sporocystes.

L'observateur ne l'a pas vu directement, mais par analogie avec les autres Monadiens, il croit que le sporocyste résulte de la conjugaison préalable de deux individus qui fusionnent et se transforment en un sporocyste dont la substance s'organise en microspores. C'est là une simple hypothèse, mais Saville Kent pense que ces capsules épaisses sont destinées à survivre à la colonie quand, par suite de sécheresse ou de tout autre cause, la colonie est détruite : les capsules persistent et continuent l'espèce.

Fig. 23. — Sporocystes à microspores, d'*Uroglena volvox*, rompus.

En résumé, nos connaissances sur ces organismes sont encore incomplètes, et ce serait une étude très intéressante que de chercher à combler ces lacunes.

Rappelons encore que c'est sur l'*Uroglena Volvox* que Bütschli dit avoir constaté le même phénomène que Stein sur le *Synura uvella*,

c'est-à-dire la division d'une colonie tout entière en deux autres, ce qui serait, comme nous l'avons dit, un fait très intéressant et qui ferait foi d'un acheminement vers l'organisation multicellulaire.

Sur le second genre des Chrysomonadiens coloniaux vivant dans une masse gélatineuse, les *Syncrypta*, dont les individus sont plongés au centre de la masse gélatineuse, nos connaissances sont encore plus incomplètes, surtout en ce qui touche la multiplication.

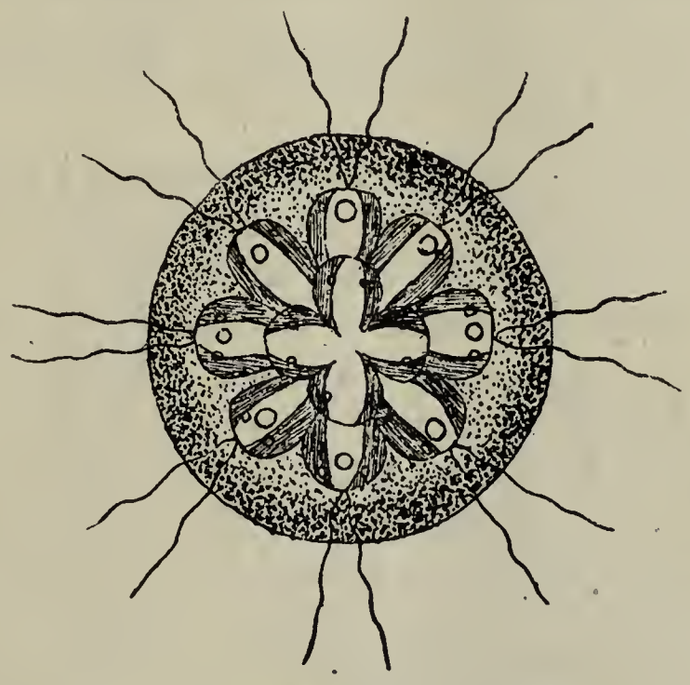


Fig. 24. — *Syncrypta Volvox*, d'après Stein.

Dans le *Syncrypta Volvox* (Fig. 24), les animalcules réunis au centre de la masse ont deux filaments égaux qui traversent la couche gélatineuse périphérique, et chacun deux points oculaires rouges ; du moins, Stein les représente ainsi. Cette espèce était connue d'Ehrenberg, qui en a donné une description très incomplète et n'a attribué à chaque individu qu'un seul point oculiforme et un seul filament.

(A suivre)

NOTE
SUR LA REPRODUCTION DU *DINOBRYON STIPITATUM*.

J'ai cru intéressant de publier, à la suite de la leçon du professeur Balbiani sur les Dinobryons et les Chrysomonadiens, l'observation suivante sur le *Dinobryon stipitatum*, observation qui confirme celle de Bütschli. J'ai eu l'occasion d'examiner, il y a deux ans, à Iéna, plusieurs colonies de ce Flagellé au moment de la reproduction.

Elles affectaient la forme d'un long filament muni de part et d'autre de courtes dichotomisations. Les individus les plus anciens, situés vers la base de la colonie, présentaient les phases les moins avancées de la division longitudinale, et les individus les plus jeunes, placés vers le sommet de la colonie, étaient, pour la plupart, arrivés aux phases ultimes.

D'abord, il était facile de constater que chaque individu est fixé au fond de sa coque par un style à moitié aussi long, si ce n'est plus, que le corps de l'animalcule. Ce style est contractile, et l'animal, sans être aussi sensible aux impressions extérieures que les Vorticelles, les Vaginicoles ou les Flosculaires, rentre dans sa coque, en contractant son style, lorsqu'on exerce une pression sur le couvre-objet. Le style rétracté ne s'enroule pas en spirale comme chez les Vorticelles, mais se gonfle en se raccourcissant et présente une série de renflements successifs, comme le pied des *Floscularia*, et prend l'aspect d'un fil moniliforme à grains aplatis.

Les premiers indices de la division se montrent, à ce qu'il m'a paru, à peu près en même temps à la partie antérieure et à la partie postérieure du corps. A la base du filament accessoire, il se forme une petite élevure, mince et longue, qui bientôt se sépare en deux franges aiguës, l'une plus petite, du côté interne, l'autre plus grande, du côté externe. La première est le filament accessoire, et la seconde le filament principal du nouvel individu. Pendant que ces deux filaments s'allongent, ils s'éloignent légèrement l'un de l'autre, mais surtout leur groupe s'éloigne du groupe formé par les deux filaments de l'individu primitif et presque aussitôt apparaît un léger sillon longitudinal entre les deux groupes.

Pendant ce temps, un autre mamelon se forme à l'extrémité postérieure de l'animalcule, au pied du style et du côté où va se former le nouvel individu. Ce mamelon n'est pas mince, onduleux et effilé, comme les élevures de l'extrémité antérieure : il est épais, comme tubuleux, à pointe mousse, et même terminé par un renflement. Il présente de bonne heure un aspect strié et moniliforme. C'est un style rétracté. Il s'éloigne peu à peu du style de l'individu primitif, et, entre les deux styles, apparaît un sillon longitudinal ascendant qui marche à la rencontre du sillon antérieur descendant.

A l'époque où j'ai suivi la marche de ce phénomène, l'attention n'était pas encore appelée comme elle l'a été depuis sur les phases de la division du noyau ; je n'ai donc rien observé à ce sujet. Quant aux plaques tégumentaires brunes, chacun des deux individus conservait la plaque située de son côté. Le point rouge paraît rester le plus souvent du côté de l'individu primitif, mais cela ne me semble pas constant, car, dans plusieurs cas, j'ai vu le sillon de division attribuer le point rouge au nouvel animalcule. D'ailleurs, dans les étages supérieurs, beaucoup d'individus se divisaient sans avoir de point rouge du tout ; d'autres ne présentaient qu'une tache claire, incolore, paraissant composée de plusieurs grains et destinée à former, probablement avec l'âge, le point oculiforme.

Avant que le nouvel individu soit entièrement séparé de son congénère, ses flagellums ont pris à peu près leurs dimensions normales et

Fig. 25. — *Dinobryon stipitatum* en voie de division (d'après le Dr J. Pelletan).

1. Individu isolé sorti de la cupule et montrant le commencement de la division longitudinale. — 2. Division achevée. — 3. Nouvel individu sortant de la cupule commune pour s'en construire une particulière.

sortent par l'orifice de la cupule : son style s'est allongé, en devenant moins épais, quoique toujours terminé par un renflement. Il va à la recherche de la paroi de la coque pour s'y fixer. Mais comme les deux individus, qui grossissent rapidement quand ils sont séparés, se trouvent trop resserrés dans la coque étroite, l'animal primitif contracte son style et se retire dans le fond de la cupule, pendant que l'animal nouveau s'élève vers l'orifice. Ils sont bientôt placés l'un au-dessus de l'autre un peu en biais, et peuvent simuler une division transversale.

Dans ce mouvement d'ascension, le nouvel individu jouit de quelques instants de vie libre, car s'il reste dans la cupule, il n'y est pas encore fixé. Mais bientôt l'extrémité de son style rencontre la paroi latérale et s'y colle par son renflement terminal. A partir de ce moment, l'animal peut s'allonger hors de la cupule et y rentrer à son gré, mais tous ses efforts tendent à en sortir, car il *tire* continuellement sur son point d'attache, qui glisse sur la paroi lisse et se rapproche de plus en plus de l'orifice ; et d'autant plus que son camarade, qui s'était d'abord retiré au fond de la coque où il semblait bouder, très tourmenté d'avoir ce voisin remuant dans son domicile, s'étend peu à peu, de manière à occuper toute la partie large de la loge et à en expulser le nouvel habitant, si bien que celui-ci se trouve, en effet, bel et bien expulsé et se décide alors à se bâtir une coque à lui appartenant.

Son style se trouve ordinairement alors fixé sur la paroi interne de la coque primitive, très près du bord, et quelquefois même sur le bord. L'animal s'étend dans le sens de l'axe de la colonie, et il se forme un bourrelet transparent autour

du renflement terminal du style, qui devient plus fin et qui s'effile. C'est ce bourrelet qui s'élève peu à peu autour de l'animal, en s'élargissant et s'amincissant, et devient la nouvelle coque, prenant pour ainsi dire, pour moule, le corps de l'animalcule; à mesure que la coque grandit, son point d'attache s'étire et s'allonge lui-même en un long pédoncule qui fixe l'habitation du nouvel être au bord de celle de l'animal primitif.

Le phénomène de la division m'a paru se produire dans l'espace de trois heures. La fixation du nouvel individu sur le bord de la coque peut être opérée au bout de trois autres heures, mais tarde quelquefois bien plus longtemps. Quant à la formation de la nouvelle coque, elle peut n'être pas achevée au bout de deux ou trois jours. Il en est de même de l'apparition de la seconde plaque pigmentaire qui ne se produit chez les deux individus, et, naturellement, toujours du côté du petit flagellum, que plusieurs jours après la division.

Quant au point oculiforme, l'époque de sa formation ne me paraît pas être fixe, puisque, comme je l'ai dit, certains individus peuvent se diviser sans être encore munis de leur tache oculaire.

Dr J. Pelletan.

LES SPOROZOAIRES.

Seconde partie du cours d'Embryogénie comparée, professé au Collége de France en 1882, par le professeur Balbiani.

LES COCCIDIES

(*Suite.*) (1)

Nous devons revenir sur la structure des spores du *Coccidium oviforme*, Psorospermie parasite du foie du Lapin, dont nous avons parlé dans la dernière leçon. Depuis le mémoire de Stieda qui, le premier, en 1865, a décrit le mode de formation des spores dans les kystes, on admettait, avec cet auteur, que chaque spore de cette Coccidie ne renfermait qu'un seul corpuscule falciforme, ayant l'aspect d'un bâtonnet recourbé, renflé en boule aux extrémités, plus étroit à la partie moyenne, embrassant dans sa concavité le noyau de reliquat. Leuckart a confirmé, dans la deuxième édition de son livre sur les *Parasites de l'homme*, l'observation de Stieda. Cependant, par sa forme, ce corpuscule falciforme diffère de ceux des autres Psorospermies qui sont terminés en pointe, et, dans tous les cas, ne présentent pas de renflement en boule aux deux extrémités.

(1) Voir *Journal de Micrographie*; T. VI, 1882, et T. VII, 1883, p. 25.

Cette forme du corpuscule, supposé unique, chez le *Coccidium oviforme*, cette différence avec les éléments analogues chez les autres Psorospermies n'ont pas laissé que de m'étonner et j'ai résolu d'étudier de plus près la structure de ces corpuscules ; c'est ce que j'ai fait tout récemment.

Fig. 25. — *Coccidium oviforme* du foie du Lapin (d'après Balbiani).

a, *b*, *c*, jeunes Coccidies renfermées dans les cellules épithéliales des canalicules hépatiques; *a*, noyau de la cellule épithéliale; — *d*, *e*, *f*, Coccidies adultes enkystées; — *g* - *l*, développement des spores; — *m*, spore mûre isolée, très grossie, montrant les deux corpuscules falciformes dans leur position naturelle avec le nucléus de reliquat; — *n*, spore comprimée avec les deux corpuscules écartés l'un de l'autre; — *o*, un corpuscule falciforme; *y*, son noyau.

Pour observer ces corpuscules avec de forts grossissements, j'ai comprimé les kystes, et ceux-ci, brisés, ont laissé échapper leurs quatre spores. Par la pression, le corpuscule de chacune de ces spores s'est dédoublé en deux bâtonnets qui, dans leur position naturelle, sont accolés l'un contre l'autre, dans une position inverse, tête-bêche (fig. 25, *m*, *n*, *o*). Chacun de ces bâtonnets est recourbé, renflé à une de ses extrémités qui est homogène et réfringente, pointu à l'autre extrémité qui est plus granuleuse. Suivant les hasards de l'opération ces deux bâtonnets prennent, à la suite de la compression, des positions diverses, mais à l'état naturel, ils sont toujours étroitement appliqués l'un contre l'autre, dans une situation inverse, de manière à figurer un seul corpuscule renflé aux deux extrémités (*m*).

Il résulte de cette observation nouvelle que les corpuscules falciformes dans la Coccidie du Lapin sont constitués comme chez les autres espèces. J'ai aussi, à l'aide de très forts grossissements, voulu me rendre compte de leur structure intime, et j'ai pu constater leur analogie avec ce que les mêmes éléments présentent chez certaines

espèces. Ainsi, ils possèdent un noyau (fig. 25, *o*) placé un peu au-dessous de la partie renflée homogène, réfringente. Ce noyau est muni d'un petit nucléole dont la présence est très difficile à constater. On peut cependant y parvenir à l'aide de l'acide osmique et du picrocarminate qu'on laisse agir pendant quarante-huit heures, parce que la membrane de la spore jouit d'une grande imperméabilité. Chacun de ces bâtonnets présente donc la structure typique que nous avons reconnue chez les Psorospermies.

Ainsi, le nombre des corpuscules falciformes est de deux au lieu d'un. Il faut donc corriger sur ce point la caractéristique qu'Aimé Schneider donne au genre *Coccidium*, laquelle reste la même pour tout le reste : c'est-à-dire que ce genre présente quatre spores contenant chacune deux corpuscules falciformes.

VIII

Psorospermies utriculiformes ou Sarcosporidies.

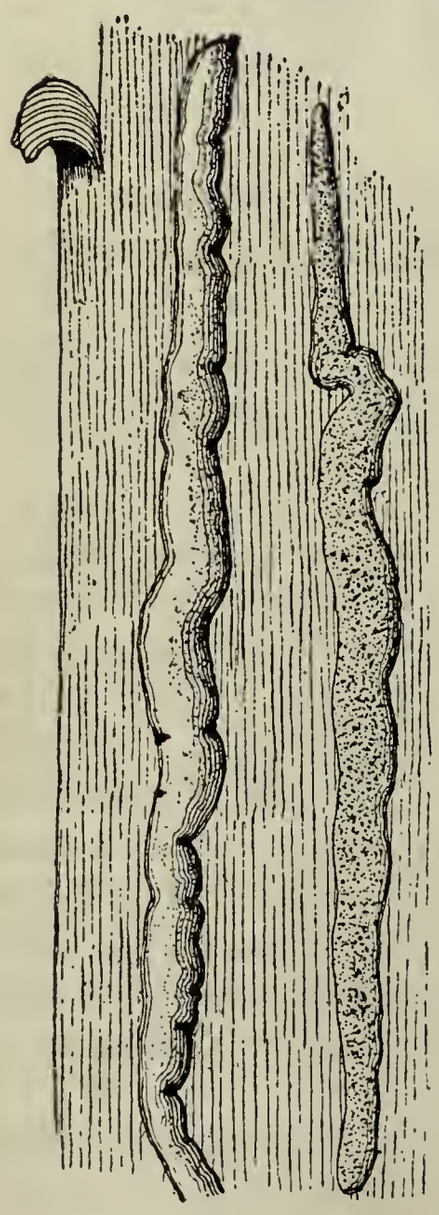


Fig. 26. — Tubes psorospermiques des muscles de la Souris (figure de Miescher, reproduite d'après Siebold.)

Les *Psorospermies utriculiformes* que l'on désigne souvent sous le nom de *tubes de Miescher* ou *de Rainey*, nous sont encore très peu connues, bien qu'elles soient très fréquentes, par exemple, chez le Bœuf, le Mouton, le Porc, et autres Mammifères, même à l'état sauvage. C'est chez la Souris qu'elles ont été trouvées pour la première fois par F. Miescher, professeur à Bâle, en 1843 (*Mém. de la Soc. d'hist. naturelle* de Bâle). C'est dans les muscles qu'il les a rencontrées, et, en effet, ces Psorospermies sont toujours des parasites des muscles, et exclusivement des muscles striés. Il a observé des tubes allongés mesurant quelquefois 1, 2 et 3 millimètres de longueur, dirigés dans le sens des fibres, revêtus d'une paroi membraneuse, mince, avec un contenu particulier, composé de petits corps globuleux ou ovalaires, remplissant la cavité du tube, en quantités innombrables. — (Ce mémoire se trouve dans le recueil, assez rare, que nous avons cité plus haut, mais les figures originales sont reproduites dans une note que von Siebold a publiée, dans

le tome V du *Zeitschr. f. wiss. Zool.* avec une analyse et explication des figures).

En présence de ces tubes, Miescher ne supposait pas avoir affaire à un parasite, ou, du moins, il les expliquait par une altération pathologique des fibres musculaires. Il croyait que le sarcolemme, au lieu de se remplir de fibrilles, se remplissait de ces tubes, et que c'était le sarcolemme lui même transformé ; mais cela n'excluait pas non plus l'idée que ce pût être des parasites. Siebold s'est rangé à cette dernière manière de voir quand il a retrouvé ces mêmes tubes, et les a considérés comme des parasites végétaux, des entophytes, de la famille des Mucédinées. A cette époque, de 1840 à 1850, il caractérisait comme animal tout organisme doué de mouvement, et comme végétal tout ce qui était immobile; c'est pour cette raison qu'il classa ces tubes parmi les végétaux. On sait aujourd'hui que ce schéma doit être écarté car le mouvement n'est plus un caractère de l'animalité.

Puis, vint Hessling qui observa dans le muscle du cœur du bœuf, du mouton, du chevreuil, des productions semblables (*Zeitschrift* de Siebold et Kölliker, t. V, 1854). Il les décrivit comme des masses allongées, situées dans l'épaisseur des fibres musculaires, masses présentant aussi un contenu et une membrane formant une utricule élastique, épaisse, homogène. Le contenu serait divisé en boules, masses ou parties sphériques, formées de corpuscules analogues à ceux que Miescher avait vus dans les tubes psorospermiques de la Souris. Hessling compare ce contenu aux spores de certains Champignons, et croit avoir vu ces corps se multiplier par division, car il en a observé qui présentaient une strie transversale qu'il considéra comme une trace de division.

Ces mêmes productions ont été vues ensuite par un grand nombre d'auteurs chez beaucoup d'animaux, mais toujours chez des Mammifères, et dans les muscles striés. Je citerai pour mémoire les observations de Leisering, et Winckler, de Dammann sur les Psorospermies utriculiformes du Mouton ; mais nous reviendrons sur ces travaux. Puis, ceux de Pagenstecher sur les mêmes tubes trouvés chez un bouc ; de Virchow, chez le Porc ; de Ratzel, chez le Singe ; enfin l'observation du Dr Huet sur les Psorospermies d'un Otarie mort, il y a quelques jours, au Muséum d'Histoire naturelle de Paris, et chez lequel il n'y a pas un seul faisceau primitif des muscles qui ne renferme de ces tubes. (*Bull. de la Soc. de Biologie*, 1882). Mais, jusqu'ici, on ne les a pas trouvés chez l'Homme, tandis que nous savons que l'Homme peut être atteint de Psorospermies oviformes.

La description la plus complète que je connaisse de ces productions est due à Manz et à Leuckart. Les observations de Manz (*Arch. f. mikr. Anat.*, t. III, 1867) sont relatives aux Psorospermies du Porc, animal dont les tissus sont un véritable musée d'organismes parasitaires de toutes sortes. Chez le Porc, ces masses psorospermiques se sont pré-

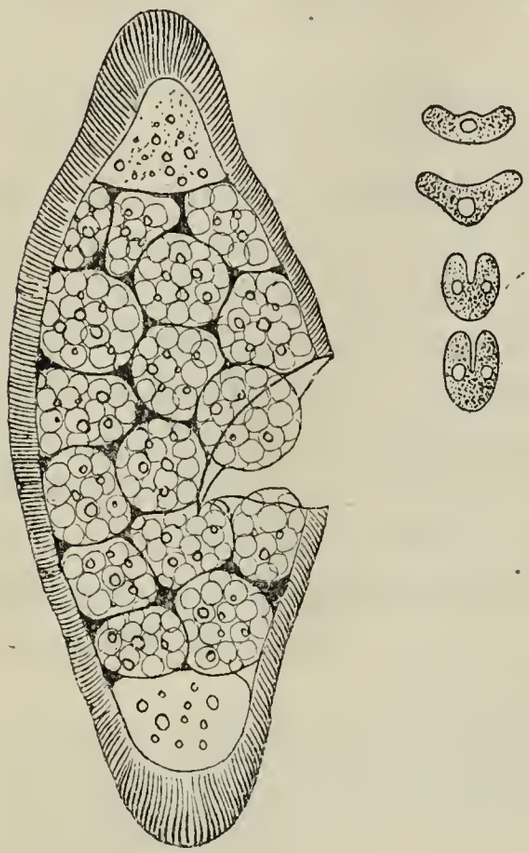


Fig. 27. — Tube psorospermique du diaphragme du Porc, dont l'enveloppe est rompue sur un point. On voit à côté quelques-uns des corpuscules qui en forment le contenu (d'après Manz.)

sentées à Manz sous la forme vue par Hessling, c'est-à-dire de corps plus ou moins allongés, suivant que le muscle est contracté ou étendu. La paroi est formée par une cuticule très épaisse, surtout aux extrémités, traversée par des lignes radiaires très nombreuses et serrées, que Manz interprêtait volontiers comme des cils ou comme des fissures très fines produites dans cette cuticule épaisse. Ce sont des canalicules poreux. C'est la manière de voir de Leuckart. Mais d'autres auteurs, Rivolta, Rainey, les ont décrits comme des cils vibratiles. Cette cuticule épaisse se désagrège facilement, se rompt en petits bâtonnets. C'est pourquoi ces masses psorospermiques sont peu maniables : quand on veut les enlever, la cuticule se brise. On ne peut les isoler que quand elles sont jeunes, alors que la cuticule présente plus de résistance. Le contenu est formé par des corps de toutes formes, globuleux, ovalaires, en croissant ou réniformes, dans les tubes que Manz considère comme adultes. Dans les jeunes, qui ont un millimètre de longueur et moins, ce sont des globules ou vésicules qu'il compare à des leucocytes avec noyau. Il suppose que c'est dans ces vésicules que s'organisent les corpuscules réniformes, puisque la petite membrane d'enveloppe se détruit. Il croit aussi, comme Hessling, que ces corpuscules peuvent se multiplier par division. Ils ne sont pas répandus uniformément dans la cavité du tube, mais forment des masses sphériques qui deviennent polyédriques par compression. Quelques auteurs ont même supposé que ces masses arrondies sont contenues dans des loges fermées, cloisonnées. Ainsi pense Ratzel pour les Psorospermies du Singe qu'il a observées, et chez lesquelles il y avait des tubes qui mesuraient de deux à trois millimètres de longueur, sur $0^{mm},20$ de largeur. Les corpuscules ne dépassent guère 4 à 6 μ.

Chez l'Otarie étudié par le Dr Huet, les tubes avaient de un à quatre millimètres de long, sur 20 à 30 μ de large. Il y en avait aussi de plus courts. Ils se prolongeaient dans l'intérieur des faisceaux primitifs, sous le sarcolemme, dans l'épaisseur du faisceau, quelquefois se rapprochant du sarcolemme. Les corpuscules, étudiés par le Dr Huet avec un objec-

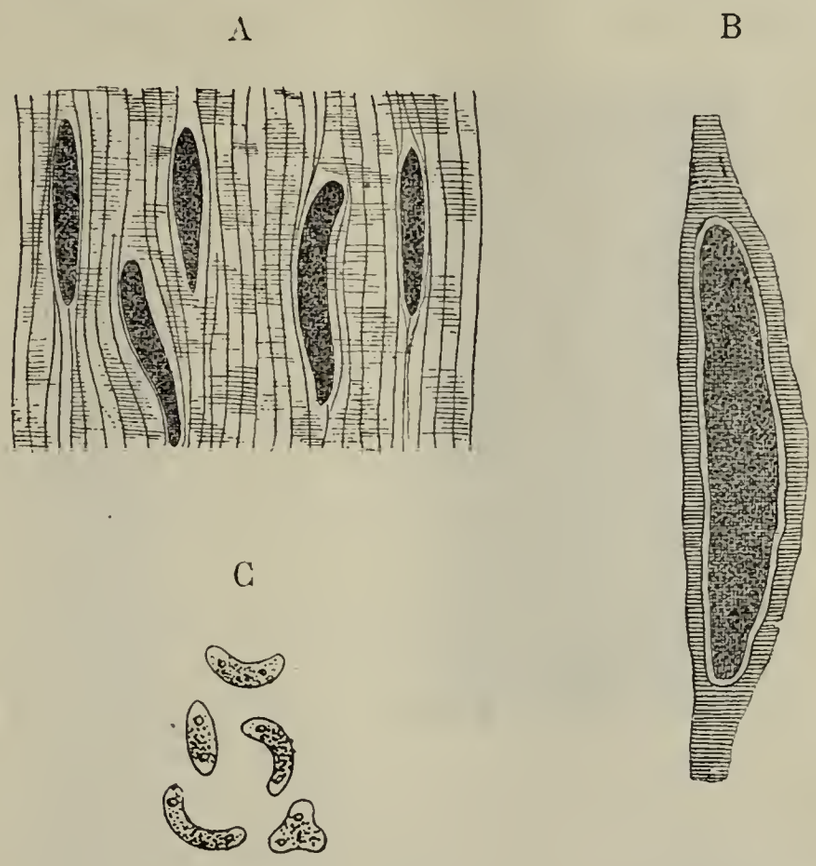


Fig. 28. — Psorospermies des muscles du Porc : A, vues à un grossissement de 40 diamètres ; B, fibre musculaire isolée contenant un tube psorospermique, grossie 100 fois. C, corpuscules formant le contenu des tubes (d'après Leuckart).

tif à immersion, sont décrits comme ayant la forme d'un croissant. Sur un fragment de muscle conservé dans l'alcool et qui m'a été remis par M. Mégnin, je n'ai observé que des corpuscules naviculaires très petits, libres dans la cavité du tube ou agglomérés en masses arrondies (Fig. 29, *a*, *b*). Nous n'avons ici rien qui ressemble à la cuticule épaisse avec canaux poreux dont nous avons parlé plus haut à propos de la Psorospermie utriculiforme du Porc. Ces tubes rappellent plutôt ceux de la Souris. La cavité du tube n'est pas divisée en masses ou portions arrondies et les corpuscules la remplissent complètement et d'une façon uniforme.

Telles sont les connaissances que nous possédons jusqu'à présent sur ces parasites. On a cherché à interpréter la signification de ces différentes parties. C'est ainsi que Leuckart a voulu comparer ces boules ou masses distinctes qui remplissent les tubes de la Psorospermie du Porc à des spores, et les corpuscules réniformes qu'elles renferment aux corpuscules falciformes des Grégarines et des Coccidies. Je ne sais pas si cette comparaison est juste, mais pour les spores, il faudrait qu'elles fussent entourées d'une membrane, et personne n'a signalé l'existence de cette membrane. Par conséquent, il convient d'attendre de nouvelles recherches pour établir le bien fondé de cette comparaison.

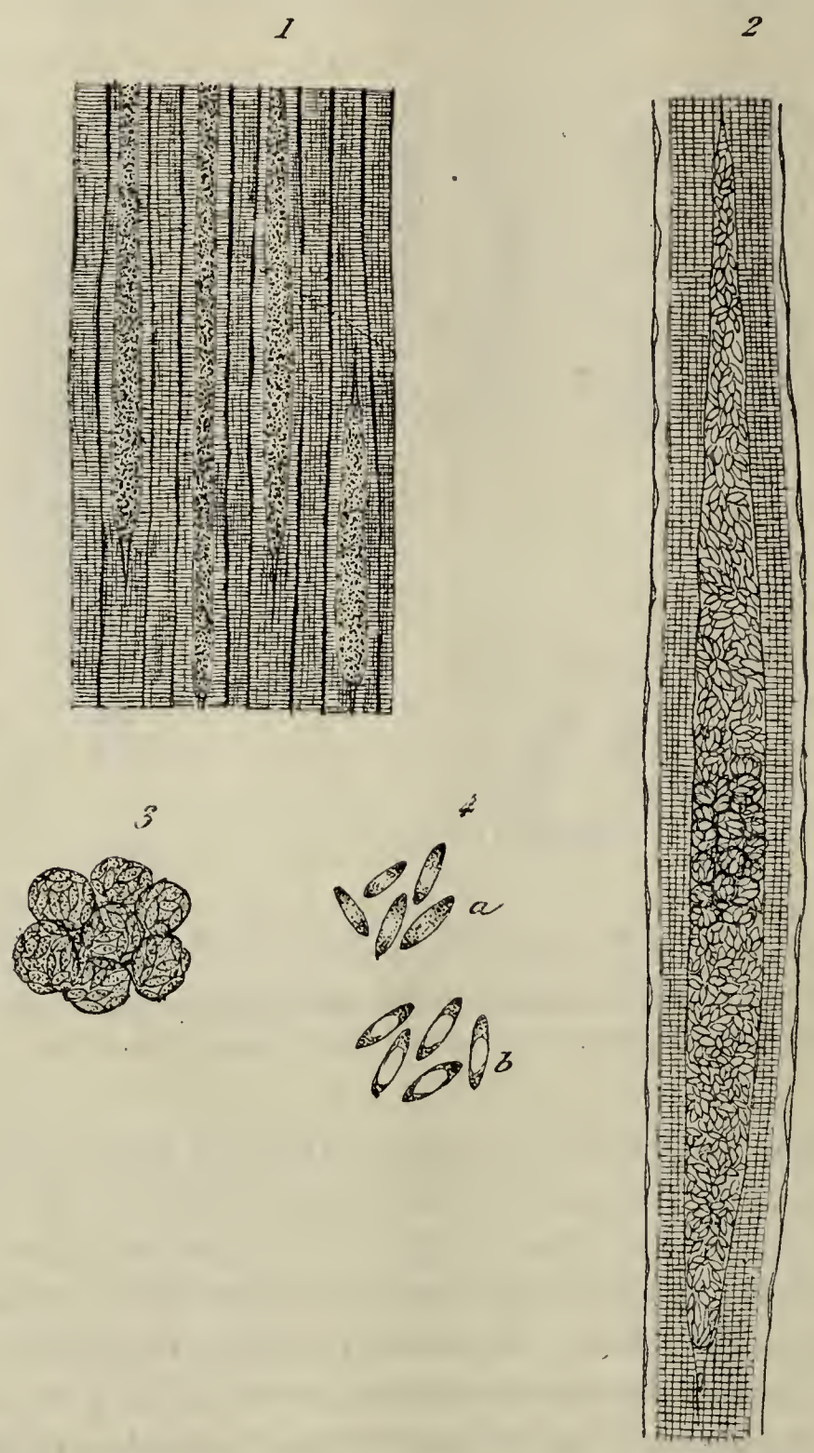


Fig. 29. — Psorospermies utriculiformes de l'Otarie (*Otaria Californiana*) (d'après Balbiani).

1, Fragment de muscle strié montrant les Psorospermies dans les faisceaux musculaires ; — 2, faisceau primitif plus grossi occupé par une Psorospermie ; — 3. groupe de masses arrondies contenant les corpuscules ; — 4, corpuscules isolés : *a*, non mûrs ; *b*, corpuscules mûrs.

Nous avons vu que le siège, pour ainsi dire, exclusif de ces productions est les muscles striés volontaires, et même les muscles striés involontaires, comme ceux de l'œsophage dans sa partie supérieure. On les a trouvées dans l'œsophage du Mouton, dans certaines tumeurs formées sur l'œsophage du Cheval. (Siedamgrotzki, 1872). Il arrive même quelquefois que tous les muscles en sont tellement farcis qu'on n'enlève pas la plus petite partie de substance musculaire, — et c'est le cas de cet

Otarie dont nous avons parlé, — sans y rencontrer des tubes psorospermiques. Mais les muscles de prédilection sont ceux qui sont voisins du canal digestif, le psoas, le diaphragme, la langue, et même l'œil. Il est probable que le tube digestif est le point de départ de l'infection. Les parasites pénètrent par les voies digestives et émigrent dans les muscles voisins, comme les Trichines. C'est en raison de ce siège exclusif que je propose de les désigner sous un nom plus significatif que « tubes de Miescher », ou « Psorospermies utriculiformes », plus conforme à nos habitudes scientifiques, le nom de SARCOSPORIDIES, correspondant aux COCCIDIES, de Leuckart, aux MYXOSPORIDIES de Bütschli, et qui rappelle leur caractère le plus constant.

Quand il s'agit de l'histoire des parasites, il est toujours une question très intéressante qui se présente des premières : quel est le mode de transmission de ce parasite ? — Il est probable qu'il se transmet par le canal alimentaire, mais jusqu'ici les expériences directes manquent complètement. Manz a fait avaler à des animaux de la chair infestée de Psorospermies utriculiformes, mais quand il chercha à retrouver les parasites chez ces animaux, il n'en aperçut aucune trace dans les parois de l'intestin et dans les muscles.

A propos de leur histoire pathologique, on peut se demander si ces Psorospermies déterminent des troubles graves quand elles existent en grande quantité. Est-il une maladie spéciale qui soit due à leur présence dans les muscles ?—Virchow a publié dans son *Archiv*, t. 37, 1866, un travail sur ce sujet. Il a pris des renseignements sur l'état de santé des animaux dans les muscles desquels il avait trouvé un grand nombre de ces parasites, Porc, Mouton, etc., renseignements qui lui ont appris que certains symptômes graves s'étaient montrés pendant la vie chez ces animaux. Ceux-ci éprouvaient, au moins pendant les derniers temps, une soif ardente, de l'anoréxie, une température élévée, des taches ou des nodosités avaient apparu sur les téguments ; ils montraient souvent de la gêne dans la marche et une paralysie partielle du train postérieur.

Chez l'Homme ou chez l'animal qui mange cette chair infestée, peut-il se produire des effets nuisibles ? Nous n'en savons rien. L'expérience de Manz n'est pas probante ; il faudrait faire de nouvelles recherches. Mais il est évident que pour exercer des effets nuisibles, il faudrait que cette viande infestée fût consommée crue ou cuite seulement en dehors, comme certains jambons. Ratzel a vu que le Singe chez lequel il a observé des Psorospermies, était, depuis plusieurs semaines, souffrant et presque paralysé, et, en effet, les parasites étaient très nombreux dans tous les muscles.

On a observé aussi de véritables épizooties causées par ces parasites, surtout sur des troupeaux de moutons. (Leisering et Winckler, *Arch.* de

Virchow, 1866). A Marienwerder, en Prusse, les Moutons mouraient subitement avec de nombreuses tumeurs sur l'œsophage, tumeurs jaunâtres, du volume d'un pois à celui d'une noisette situées surtout dans la paroi musculaire de l'œsophage, proéminant dans le tissu conjonctif entourant ce conduit. Ces tumeurs contenaient toutes un liquide plus ou moins dense, ayant l'aspect du pus ou du lait et contenant une immense quantité de ces corpuscules que nous connaissons. D'autres fois, les tumeurs étaient moins ramollies et formées par une substance dense, présentant alors l'aspect des tubes psorospermiques serrés les uns contre les autres, de telle sorte que la substance musculaire avait presque entièrement disparu.

Dammann, chez le Mouton (*Archiv de Virchow* t. 41, 1867), les a trouvés en très grand nombre rassemblés dans le pharynx, le larynx, l'œsophage, où ils déterminaient une irritation vive, de l'œdème de la glotte, jusqu'à l'asphyxie. Ils existaient même dans le diaphragme, les muscles intercostaux et abdominaux que l'on trouvait remplis de tubes ou de corpuscules libres.

Le résultat de ces faits et d'autres analogues est que les Sarcosporidies peuvent occasionner des accidents mortels, comme les Coccidies oviformes du Lapin, mais ce que nous connaissons le moins, c'est leur mode de transmission d'un individu à un autre. Que cette transmission se fasse par les voies alimentaires, cela ne paraît pas douteux, mais est-ce par spores libres, en nature, répandues dans l'air respiré ou dans l'eau des boissons ? est-ce par l'ingestion de viandes qui en contiennent ? — On a trouvé les Sarcosporidies chez des carnivores, mais sauf l'Otarie, c'est toujours chez les herbivores ou les omnivores qu'on les a signalées. Toutes ces questions sont loin, comme on le voit, d'être élucidées.

Enfin, une dernière question qui se présente est celle qui concerne leur place dans la classification méthodique. Ces parasites sont-ils des Sporozoaires ? — C'est l'opinion de la plupart des auteurs et celle de Leuckart. En fait, il est difficile de les classer ailleurs. Siebold et quelques autres auteurs en faisaient des végétaux ; mais, à cette époque, on les connaissait encore moins qu'aujourd'hui, et nous avons vu, d'ailleurs, sur quel critérium on se fondait pour faire un végétal de ces organismes.

Je crois que leurs affinités les plus prochaines sont avec les Sporozoaires, et particulièrement en raison de la forme de ces corps qu'on doit regarder comme reproducteurs, corps réniformes ou fusiformes qui rappellent les corps falciformes des Grégarines et des Coccidies. Ils se rapprochent encore des Coccidies, habitants intracellulaires des épithéliums, par leur siège exclusif, l'intérieur des cellules musculaires. Mais ces tubes ainsi formés et remplis de corpuscules propagateurs, ne représentent que l'état de reproduction de ces êtres, il doit exister un

état antérieur, représentant l'état de végétation ou d'accroissement, comme il en existe un chez les Grégarines et les Coccidies. On possède, en effet, quelques observations tendant à démontrer que ces tubes ont une phase antérieure.

Il s'agit des observations faites avec beaucoup de soin par Hessling sur les Psorospermies utriculiformes du cœur du Bœuf, du Mouton et du Chevreuil. Il a vu de petits amas arrondis ou ovalaires, exclusivement formés par un plasma finement granuleux, sans enveloppe, ni noyau. Puis, ces amas ont grossi, revêtu une membrane d'enveloppe, et il a apparu dans leur intérieur des globules pâles. Ces globules, d'après Manz, sont des spores naissantes. Ces détails rappellent la manière dont les spores se forment dans certaines Coccidies. Ces spores prendraient plus tard la forme d'un croissant ou d'un rein. On est donc en droit de faire un rapprochement entre ces tubes sarcosporidiques et les Psorospermies utriculiformes. Nous verrons du reste, en étudiant les autres Psorospermies, que chez ces dernières, celles des Poissons et des Insectes, le mode de développement serait analogue à celui que nous venons de décrire.

(*A suivre*).

MÉTHODES DE RECHERCHES MICROSCOPIQUES

DE LA STATION ZOOLOGIQUE DE NAPLES.

(*Suite*) (1)

---

3. — *Picro-carmin.*

Le Dr Mayer prépare un excellent picro-carmin de la manière suivante :

A un mélange de poudre de carmin (2 gr.) avec de l'eau (25 cent. cubes) chauffé au bain-marie, on ajoute une quantité d'ammoniaque suffisante pour dissoudre le carmin. La solution est laissée à découvert pendant quelques semaines pour faire évaporer l'ammoniaque (Mayer), ou bien, on hâte l'évaporation de l'ammoniaque par la chaleur, (Hoyer). Tant qu'il reste de l'ammoniaque, il se forme de grosses bulles par l'ébullition, mais aussitôt que l'ammoniaque libre a été chassée, les bulles deviennent petites et la couleur du liquide est un peu plus claire. On laisse alors refroidir et on filtre. A la solution filtrée, on ajoute une dissolution aqueuse concentrée d'acide picrique (environ 4 volumes d'acide pour 1 de solution de carmin (2).

(1) Voir *Journal de Micrographie*, T. VI, 1882 et T. VII, 1883, p. 18.

(2) On doit cesser d'ajouter de l'acide quand il commence à se former un précipité.

Pour préserver le liquide des altérations attribuées aux Bactéries par Hoyer (1), le Dr Mayer place un petit cristal de thymol dans le flacon qui le contient; le professeur Hoyer emploie l'hydrate de chloral (1 pour 100, ou plus) dans le même but.

4. — *Carmin acétique* (2).

A du carmin pulvérisé on ajoute une petite quantité d'acide acétique bouillant (45 pour 100) jusqu'à ce qu'il se dissolve, mais pas plus. On filtre et on délaie la solution à 1 pour 100 environ, pour l'usage.

Flemming a employé la solution concentrée.

5. — *Solutions carminées de Grenacher* (3).

1. *Carmin aluné.* — Une solution aqueuse d'alun (de 1 à 5 pour 100, ou à un autre degré de concentration) est bouillie avec 1/2 à 1 pour 100 de carmin pulvérisé, pendant 10 à 20 minutes. On laisse refroidir et on filtre.

En y ajoutant un peu d'acide phénique, le liquide peut être conservé pendant des années. Il colore rapidement, et les noyaux plus fortement que les autres éléments. On lave les objets dans l'eau après coloration.

2. *Borax-carmin acide* — *a.* Une solution aqueuse de borax (1 à 2 pour 100) et du carmin (1/2 à 3/4 pour 100) sont chauffés jusqu'à ce que le carmin se dissolve.

b. On ajoute de l'acide acétique à la solution *a*, en l'agitant, jusqu'à ce que sa teinte soit à peu près celle du carmin de Beale.

c. La solution *b* est laissée en repos pendant vingt-quatre heures, puis agitée et filtrée.

Cette solution, qui est une modification du carmin acide de Schweigger-Seidel, n'est pas recommandée pour colorer *in toto*. Elle colore les coupes en une demi-minute à trois minutes, d'une manière diffuse; puis, après lavage dans l'eau, on place les coupes pendant quelques minutes dans l'alcool (de 50 à 70 pour 100) additionné d'une goutte d'acide chlorhydrique; puis, on les transporte dans l'alcool pur.

3. *Borax-carmin* (4). — *a.* Une solution aqueuse de borax (4 pour 100) est chauffée avec du carmin jusqu'à ce que celui-ci se dissolve.

(1) Hoyer, « *Beiträge histolog. Technik* » dans le *Biol. Centralblatt*, B. II, p. 17-19.

(2) Schneider. — *Zool Anzeiger*, N° 56, 1880, p. 254.

(3) Grenacher — *Einige Notizen z. Tinctionstechnik*, *Arch. f. Mikr. Anat.*, T. XVI, 1879, p. 463. Aucune de ces solutions ne doit être employée quand il faut préserver des parties calcaires.

(4) Le Dr Mayer prépare, dans certains cas, du borax-carmin à 50, 60 ou 70 p. 100. Celui de 70 p 100 contient peu de carmin, mais il convient très bien pour colorer les objets délicats qui souffriraient par des solutions plus faibles. L'alcool bouillant (à 50 ou 60 p. 100) dissout environ 1 p. 100 de carmin et 1 p. 100 de borax.

b. La solution *a* est mélangée avec de l'alcool à 70 pour 100 par parties égales ; on laisse reposer vingt-quatre heures et on filtre.

Ce liquide peut être employé pour colorer *in toto*. Après coloration, les objets doivent être lavés dans l'alcool à 35 pour 100 additionné d'un peu d'acide chlorhydrique (4 à 6 gouttes pour 100 cent. cubes). On les laisse tremper jusqu'à ce que la couleur soit suffisamment enlevée. On les passe ensuite et successivement dans des alcools de plus fort degré pour les durcir.

4. *Carmin à l'alcool.* — Une cuillerée à café de carmin est dissoute, en chauffant pendant environ 10 minutes, dans 50 cent. cubes d'alcool à 60 ou 80 pour 100, auquel on a ajouté 3 ou 4 gouttes d'acide chlorhydrique ; puis, on filtre.

Les objets colorés dans ce liquide ne doivent pas être lavés dans l'eau, mais dans un alcool correspondant à celui de la solution.

Pour diluer les solutions alcooliques de carmin, il faut toujours employer de l'alcool de même degré que celui de ces solutions.

6. — *Couleurs d'aniline.*

Comme règle, les couleurs d'aniline et tant d'autres tirées récemment du goudron par des procédés chimiques, ne peuvent pas être employées pour colorer les objets *in toto*, et ne sont, par conséquent, pas très usitées à la Station zoologique de Naples. Pour les très petits objets et les coupes déjà préparées, on peut obtenir de très bons résultats par les méthodes développées par Böttcher (1), Hermann (2) Flemming (3), et d'autres opérateurs; car on peut généralement ici éviter la coloration diffuse par une première sur-coloration et en enlevant ensuite la couleur dans la mesure désirée au moyen de l'alcool. Mais pour obtenir des résultats satisfaisants, il faut avoir des coupes suffisamment minces pour permettre une action uniforme des agents colorant et décolorant. Il est évident que ce procédé ne peut être également contrôlé sur les grands objets, particulièrement quand on emploie une matière colorante, qui, comme beaucoup de celles dont nous nous occupons, est rapidement enlevée par l'alcool ; car, dans ce cas, la couleur serait enlevée sur les couches superficielles bien plus vite que sur les couches profondes, de sorte qu'une exacte uniformité est impossible à obtenir.

Sous ce point de vue, le *Brun-Bismarck* fait exception.

(1) Böttcher. — *Arc.* de Müller, 1869, p. 373 ; — *Archiv* de Virchow, T. XL, p. 302.

(2) Hermann. Comm. au *Naturforscherversammlung*, à Graz, 1875. — *Tagblatt*, p. 105.

(3) Flemming. — *Arch. f. Mikr. Anat.*, T. XIII, p. 702, XVI, 302, XVIII, 151, XIX, p. 317, 742, T. XX, p. 1.

a. Brun-Bismarck. La préparation de cette matière colorante due à Weigert (1), est extrêmement simple.

Une solution saturée est faite en dissolvant la poudre dans l'eau bouillante ou dans l'alcool faible, ou, suivant Mayer, dans l'alcool à 70 pour 100 (2). La solution pourrait être employée sans dilution et a besoin d'être filtrée de temps en temps. Elle colore très rapidement les objets durcis dans l'alcool ou l'acide chromique.

b. Safranine. — Une partie de Safranine est dissoute dans 100 parties d'alcool absolu. Au bout de quelques jours, on ajoute 200 parties d'eau distillée.

Le Dr Pfitzner (3) à qui la formule ci-dessus est empruntée, recommande cette dissolution comme une des meilleures pour colorer les noyaux. Elle est peu coûteuse, facile à préparer, elle agit rapidement et ne colore que les noyaux. Elle réussit surtout sur les préparations à l'acide chromique dont on a enlevé l'acide autant que possible.

7. — *Méthodes de Flemming pour caractériser les noyaux.*

La méthode employée par Böttcher pour sur-colorer les objets avec les couleurs d'aniline, puis les décolorer au degré voulu à l'aide de l'alcool, forme le point le plus saillant des procédés récemment publiés par Flemming. Les détails qui suivent forment le sommaire des conclusions les plus importantes établies par Flemming (4).

A. 1° *Pour les noyaux en général.* — Objets durcis dans l'acide chromique (1 à 10 pour 100, à 1/2 pour 100).

Le temps varie suivant la nature de l'objet.

2° Lavage attentif dans l'eau distillée.

3° Coloration directe ou durcissement subséquent dans l'alcool faible, puis dans l'alcool fort.

(La Safranine, le rose de Magdala (rose de Naphtaline), le *Dahlia* (Monophénylrosaniline) donnent la meilleure coloration. La Safranine préparée comme il a été indiqué plus haut ; le rose de Magdala, préparé de même, ; le Dahlia, surtout dissous dans l'eau ou l'acide acétique). Les petits objets seuls, ou les coupes minces, peuvent être colorés avec succès, et l'on doit les laisser dans le liquide de douze à vingt-quatre heures).

4° Objets transportés dans l'alcool faible (70 pour 100), agités quel-

(1) Weigert. — *Arch. f. Mikr. Anat*, T. XV, 1878, p. 258.

(2) D'après Flemming, on peut aussi faire la solution dans l'acide acétique dilué.

(3) Pfitzner, *Morph. Jahr.*, VI, p. 478-80, VII, p. 291.

(4) Flemming. — *Archiv. f. Mikr. Anat.*, T. XIX, p. 321.

ques moments ; puis plongés dans l'alcool absolu pendant une demi-minute ou davantage, jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de nuages de couleur visibles. Le procédé de décoloration est alors completé et les objets sont enlevés de l'alcool, sans quoi la coloration serait trop affaiblie. Si l'on veut examiner les objets avant de les monter, ils doivent être placés dans l'eau distillée dans laquelle la coloration des noyaux se conserve sans changement pendant un temps considérable. Puis, on doit encore les passer dans l'alcool avant de les monter.

5. Objets éclaircis dans l'essence de girofles et montés dans la laque de Dammar (1).

(L'essence de girofles enlève un peu la couleur, aussi ne doit-on pas la laisser agir trop longtemps. La créosote enlève la couleur plus rapidement encore que l'essence de girofles).

B. *Œufs d'Échinodermes* (2). Dans ses récentes recherches sur la karyokinèse. Flemming établit (page 5) qu'il a obtenu de bonnes colorations des noyaux par les procédés suivants :

1. *Œufs vivants colorés sur le porte-objet*, soit par la Safranine, soit par les couleurs d'aniline, traités ensuite par l'acide acétique (1 pour 100) répandu en abondance sous le couvre-objet et qui remplace ainsi le liquide colorant ;

Soit par le carmin acétique (d'après Schneider) employé sans dilution. Cette dernière matière colorante produit un peu de gonflement, mais donne néanmoins les dessins caractéristiques des figures karyokinésiques.

2. *Œufs d'abord durcis dans l'acide nitrique* (40 à 50 d'acide pour 60 à 50 d'eau distillée,) jusqu'à ce que la teinte jaune, due à la présence de l'acide, disparaisse. Coloration avec le carmin acétique.

III. — Méthodes de dissection.

Pour la dissection des organes simples, les animaux frais sont ordinairement placés dans l'alcool dilué, ou dans l'acide chromique faible. Mais les tissus sont exposés à souffrir de la macération dans ces liquides. Aussi, lorsqu'il importe qu'ils en soient préservés, il est bon d'employer l'acide picro-sulfurique, sans avoir égard aux effets nuisibles de cet acide sur les instruments de dissection. Le pouvoir durcissant de l'acide picro-sulfurique est extrêmement faible, mais peut-être augmenté par l'addition de l'acide chromique. Les préparations ainsi

(1) Le baume dissous dans le chloroforme remplirait probablement le même but.

(2) Flemming.—*Beiträge zur Kentniss der Zelle und ihrer Lebenserscheinungen* (*Arch. f. Mikr. Anat.*, T. XX, 1881, p. 1).

obtenues, ultérieurement traitées par l'alcool, les liquides colorants, etc., doivent être transportées dans la créosote pour une dissection subséquente, car la transparence produite par ce liquide facilite beaucoup le travail.

C. O. WHITMAN.

(*A suivre*).

LES *ACHNANTHES*.

Le genre Achnanthes, (de Ἀχνη, paillette, et Ἄνθη, fleur) a été établi par Bory-Saint-Vincent pour une Algue microscopique présentant la forme d'une petite lame rectangulaire portée sur un pédoncule latéral, de manière à ressembler à un drapeau.

On sait aujourd'hui que cette petite lame est formée de plusieurs frustules résultant d'une multiplication par division et restés réunis les uns aux autres.

Le *Dictionnaire d'Histoire naturelle,* de d'Orbigny, affirme qu'on en connaît huit ou dix espèces, différant par la longueur du pédoncule et par la courbure des frustules. Cependant, Ehrenberg, qui a rangé les *Achnanthes* parmi les Infusoires, ainsi que les autres Diatomées, en signale quinze espèces qui sont restées distinctes. Ehrenberg, d'ailleurs, leur supposait des estomacs nombreux, non réunis par un intestin. C'était des Polygastriques.

Aujourd'hui, en nous rapportant à l'ingénieuse classification des Diatomées établie par M. Petit, les *Achnanthes* forment un genre de la première des neuf tribus qui composent la sous-famille des PLACOCHROMATICÉES.

On sait, en effet, que M. P. Petit divise la famille des Diatomées en deux sous-familles, d'après la constitution de l'endochrôme : les PLACOCHROMATICÉES présentent un endochrôme sous forme de lamelles; les COCCOCHROMATICÉES sont caractérisées par un endochrôme en granules.

La tribu des **Achnanthées** se distingue des huit autres tribus Placochromaticées, par ce que chez les espèces qui la composent, l'endochrôme, lamelleux, n'existe que sur une des faces du frustule, la face supérieure, lorsque la diatomée est fixée dans sa position naturelle, c'est-à-dire la face opposée à son insertion sur le support étranger.

Ces frustules sont arqués, formés par conséquent de deux valves asymétriques dont l'une a sa face libre concave, et dont l'autre a sa face libre convexe. La première seule présente un nodule.

La face valvaire des frustules est ordinairement marquée de lignes transversales ou de points séparés faciles à résoudre et divisés par un raphé longitudinal plus ou moins distinct, avec un nœud central.

Cette tribu se compose d'espèces nombreuses qui habitent les eaux marines et les eaux douces, dans lesquelles elles vivent fixées sur les plantes et les corps submergés.

Elle comprend, d'après M. Petit, les trois genres *Cocconeis*, *Achnanthidium*, *Achnanthes*.

Les *Achnanthes* ont la face valvaire elleptique ou plus ou moins allongée en forme de semelle, avec un raphé médian présentant un nodule central et des nodules terminaux peu marqués. La face connective, à double courbure et à côté parallèles, présente un nodule latéral bien visible. — La bande connective est lisse. — Les frustules sont portés sur un pédoncule non ramifié, inséré au premier frustule par un de ses angles. — D'autres frustules sont souvent réunis par leur face connective, formant le petit drapeau signalé par les anciens auteurs.

(Les *Achnanthidium* n'ont pas de pédoncule, sont rarement soudés les unes aux autres et ne présentent qu'une courbure simple sur leur face connective.)

(Les *Cocconeis* n'ont pas de pédoncule, végètent libres sur les plantes submergées auxquelles ils forment un enduit mucilagineux. La face valvaire est aplatie ou courbée en forme de lentille, lisse, striée ou granulée, avec un nodule central. Le raphé s'affaiblit souvent à ses extrémités et ne présente pas de nodules terminaux.)

Depuis l'époque de la publication du Dictionnaire d'Histoire naturelle de Ch. d'Orbigny, et depuis Ehrenberg, le genre *Achnanthes* s'est considérablement augmenté, et nous donnons ci-dessous, à titre de renseignement pour les diatomistes, la liste, aussi complète que possible, des espèces et variétés que nous avons pu rassembler, avec leur synonymie et la bibliographie qui s'y rapporte.

LISTE DES ESPÈCES.

A. ———— ?	Ehb. in Abhandlungen der k. Acad. der Wissench. zu Berlin, 1871, 1, E, f, 8.
A. *adnata*	Bory, Dict. — *Achnanthes brevipes.*
A. *affinis*	Grün — Arctische Diatom.
A. *agglutinans*	Grün.
A. *agglutinata*	Grün — Arctische Diatom.
A. *angustata*	Grev. — Quarterly Journ. of Micros. Science. London — 1859, p. 163, 8, f. 9. — Id., 1860, p. 14, 1, f. 13 — *Scaphra clathrata*, Edw. — *Gephyria media*, Arn.

A. *arcuata* K. Synop. p. 574. — *Tessella arcuata;* Ehb. — Die Infusionstierchen, Leipzig, 1838. — *Rhabdonema (Striatella) arcuatum*, K.

A. *arenicola* Bailly — Microscop. observat. made in south Carolina, Georgia and Florida. — Washington, 1859, p. 38. 2 f. 19; Pritchard — A History of Infusoria including the Desmidiaceae and Diatomaceae, British and foreing. — London, 1861, p. 874.

A. *australis* Ehb. Mikrogeologie, Leipzig, 1854 — 35 A. 2 f. 1; Pritchard — A History of Infusoria, etc., p. 874.

A. *bacillarioides* Bory, Dict. — *A. Brevipes.*

A. *bacillaris* Ehb. in Abhandlungen der k. Acad. des Wissens. zu Berlin, 1843, p. 256; L. Rabenhorst — Flora Europea algarum aquae dulcis et submarinae. Lipsiae, 1864, p. 111; Pritchard — A History of Infusoria, etc., p. 874.

A. *Baldjikii* (Brightw) Grün — Arct. Diatom.

A. *bavarica* Ehb. in Abhandl. der k. Acad. der Wissens. zu Berlin, 1853, p. 526; *Achnantidium flexellum*, Breb; *Cocconeis Thwaitesii*, Rev. Will. Smith — A Synopsis of the British Diatomaceae, London, 1853.

A. *biasolettiana* Grün — Arct. Diatom.

A. *binodis* Ehb. — Mikrogeologie — 34 — 5 B f. 1, 2, 16, 44 a-c; 21 f. 33; 38 A. 10 a-d; 13, 1 f. 21 — *Achnantidium coarctatum*, Breb.

A. *brasiliensis* Ehb. in Abhandl. der k. Acad. der Wissens. zu Berlin, 1845; Mikrogeologie, p. 311.

A. *brevipes* C. A. Agardh — Systema algarum, Lundae, 1824, p. 1; C. A. Agardh — Conspectus criticus diatomacearum — Lundae, 1830, p. 59; Silliman's American Journal of science et arts, New-Haven, 1842, p. 325. 3 f. 12; Annals and Magazine of Natural History, London, 1844, p. 490. 14 f. 9; 1845, p. 176. 19 f. 9; Ehb. die Infusionsthierchen, Leipzig, 1838, p, 227, 20 f. 11; Ehb. Amer. 1, 3 f. 13; Ehb. Mikrogeologie, 6, 2 f. 25; Kützing, Die Kieselschaligen Baccillarien, oder Diatomaceen, Nordhausen, 1865, p. 77. 20 f. 9; Kützing, Species algarum, Lipsiae, p. 56; Synop. p. 574; Rabenhorst — Die Susswasser. Diatomaceen, für freunde der Mikroskopie, Leipzig, 1853, p. 26. 8 f. 4; Rabenhorst — Flora Europaea algarum aquae dulcis et submarinae Lipsiae, 1864, p. 111; Rev. W. Smith Synopis of the British Diatomaceae, London, 1853, vol. 2, p. 27, 37 f. 301; Pritchard — History of Infusoria, etc., p. 873. 10 f. 199, 202; Rabenhorst, Diatomaceae exsiccatæ totius terrarum orbis, Dresden, 1871, 1 et 2; J. D, Möller — Diatomaceen typen-platte — T. p. 3, 1, 4; H. L. Smith — Diatomacearum spicies typicae studiis — Geneva, 1876-81 — N° 1; J. Cleve et J. D. Möller, Diatoms, N° 88. — *Fragilaria salina*, K. in Linnea; *A. multiarticulata* ag.; *A. subsessilis*, E, inf.; *A. Intermedia*, Kützing.

A. ——— Var. β, *salinarum*, K. Synop., p. 575; Rabenhorst. Diatomaceae exsiccatae totius terrarum orbis, Dresden, 1871,

	N° 3. — *A. salina*. Kützing. Die Kieselschaligen Bacillarien oder Diatomaceen, Nordhausen, 1865.
A. *capensis*	Kützing — Die kieselschaligen Bacill. oder. Diatom., Nordhausen, 1865, p. 76, 21 f. 1; Kützing — Species algarum, Lipsiae, 1859, p. 55; Pritchard — History of infusoria, etc. London, 1861 p. 874.
A. ———	Var. β. *multiarticulata*, Kützing. Die Kieselschaligen Bacil. oder Diat., Nordhausen, 1865, p. 76. 21 f. 1; Kützing — Species algarum. Lipsiae, 1859, p. 55; Pritchard — History of infusoria, etc. London, 1861, p. 874.
A. *Carmichaeli*	Greville, Brit. flora. Vol. 2, p. 404; Kützing. Die kieselschaligen Bacil. oder Diatom., Nordhausen, 1865, p. 77. 20 f. 2; Kützing. Species algarum, Lipsiae, 1859, p. 56. — *A. Longipes*. Ag.
A. *Clevei*	Grün. Arctische Diatom.
A. *coarctata* (Breb)	Grün id.
A. *costata*	Greville. Descriptions of new and rare diatoms from the Tropics and Southern Hemisphere (Edr. Bot. Soc. trans., 1866), p. 438, 6 f. 8-10.
A. *costatus*	Johnston. Quarterly Journal of microscopical Science. London, 1860, p. 15 et 20, 1 f. 14.— *Gephyria (Eupleuria) incurvata; Entopyla australis.*
A. *crevulata*	Grün. Arct. Diatom.
A. *cristata*	Rabenhorst, Die süswasser. Diatomaceen für freunde der Mikroskopie. Leipzig, 1853, p. 26. 8 f. 17; Rabenhorst Flora Europea algarum aquae dulcis et submarinae, Lipsiae, 1864, p. 110; Pritchard, History of infusoria, etc. London, 1871, p. 874.
A. *curvata*	G. Leuduger-Fortmorel. Catal. des Diatom. de l'île Ceylan. St.-Brieuc, 1879, p. 13, 1 f. 5.
A. *danica*	(Flögel) Grün. Arct, Diatom.
A. *delicatula*	Kützing—Brun, Diat. des Alpes, pl. III; fig. 24; —. *Achnanthidium cryptocephalum?* Næg. *Falcatella delicatula*, Rab.
A. *dubia*	Bory — in Mem. Mus. d'hist. nat. — *A. brevipes.*
A. *dubia*	Grün — P. T. Cleve et I. D. Möller. Diatoms. N° 143, — *Cocconeis?*
A. *elliptica*	Schumann. Die Diatomaceen der Hohen-Iatra. Wien, 1867, p. 63, 1 f. 27.
A. *exigua*	Grün — Arct. Diatom.
A. *exilis*	Ehb. Die Infusionsthierchen, Leipzig, 1838; p. 228, 20 f. 4; Ehb. Mikrogeologie, Leipzig, 1854, 38 A, 21 f. 12; K. Synop, p. 577; Kützing, Die Kieselschaligen Bacillarien oder Diatomaceen, Nordhausen, 1865, p. 76, 21 f. 4; Kütz. Species algarum, Lipsiae, 1859, p. 54; Annals and magazine of natural history, London, 1844, p. 492, 14 f. 12; 1845, p. 178, 19 f. 12; Rabenhorst. Die susswasser. Diatomaceen, für freunde der Mikroskopie, Leipzig, 1853, p. 25, 8 f. 1; Raben-

horst. Flora Europaea algarum aquae dulcis et submarinae. Lipsiae, 1864, p. 107; Rev. W. Smith. A Synopsis of the British Diatomaceae, London, 1853, vol. 2, p. 229, 37 f. 303; Pritchard, A history of infusoria, etc., p. 876, 7 f. 44; Griffith et Henfrey, the Micrographic dictionary, London, 1875, 12 f. 4; Brun. Diatom. des Alpes, pl. III, f, 29; Smith, Diatomacearum species typicae. Geneva, 1876-81, N° 2; Cleve et Möller, Diatoms, N° 89. — *A. Leibleinii*, Ag.; *A. minutissima*, Ralfs.

A. *flexella* — Breb. — Brun. Diat. des Alp., pl III, f. 21. — Kütz, *Achnanthidium flexellum*; W. Smith, *Cocconeis Thwaitesii*. — Kütz, *Cymbella flexella*.

——— — Var. *alpestris*. Brun. Diat. des Alp., pl. III, f. 26.

A. *genuflexa* — Kützing. Die Kieselschaligen Bacillarien oder Diatomaceen, Nordhausen, 1865, p. 76, 21 f. 3; Kütz., Species algarum, Lipsiae, 1859, p. 55; Rabenhorst. Flora Europea algarum aquae dulcis et submarinae. Lipsiae, 1864, p. 110; Pritchard. A history of infusoria, etc. London, 1861, p. 874. — *A. pachypus*, Mont.

A. *gibberula* — Grün, Arct. Diatom.

A. *glabrata* — Grün. Ueber einige neue und ungenügend bekannte Arten und Gattungen von Diatomaceen. Wien, 1863, p. 146, 13 f. 17 Grün. Reise seiner Maj. Fregatte « Novara », Algen. Wien, 1868, p. 7.

A. *glabrata* — (Grun.) Var. *Auklandia*. Grün, Arct. Diatom.

A. *gregoriana* — Grev., Quarterly Journal of microscopical Science. London, 1859, p. 84, 6 f. 13, 14; Rabenhorst. Flora Europaea algarum aquae dulcis et submarinea. Lipsiae, 1864, p. 112; Pritchard. A history of Infusoria, etc., p. 874.

A. *Grönlandica* — Clève.

A. *hauckiana* — Grün. Arct. Diatom.

A. *heteromorpha* — Grün. Id.

A. *heteropsis* — Grün. Clève et Möller. Diatom. N° 154. — *Navicula fimbriata*, Grün.

A. *hungarica* — Grün. Arct. Diatom.

A. (*hung.* var.?) — *Jamalinensis*. Grün. Arct. Diatom.

A. *inaequalis* — Ehb., Die Infusionsthierchen, Leipzig, 1838, p. 229; — Ehb. Microgeologie, Leipzig, 1854. 16, 1 f. 45; 17, 2 f. 25 a-b; Pritchard. A history of Infusoria, p. 875.

A. *incrassata* — Ehb., Mikrogeologie. Leipzig, 1854, p. 311.

A. *indica* — Ehb. Id. p. 131.

A. *inflata* — Grün. Reise seiner Maj. Fregatte « Novara » Algen, Wien, 1868, p. 7; Möller. Diatomaceen typen-platte. Wedel, 3, 1, 8 et 9. — *A. ventricosa*, Ehb. Mikrogeologie. Leipzig, 1854; *Staroneis inflata*, Kütz., Die Kieselschaligen Bacillarien oder Diatomaceen, Nordhausen, 1865.

A. *intermedia* — K. synop., p. 576, f. 56; Kützing. Die Kieselschaligen Bacillarien oder Diatomaceen. Nordhausen; 1865, 20 f. 6; Kützing,

	Species algarum. Lipsiae, 1859, p. 55; Rabenhorst. Die Süsswasser. Diatomceen, für freunde der Mikroskopie Leipzig, 1853, p. 26, 8 f. 5; Rabenhorst. Flora Europaea algarum aquae dulcis et submarinae. Lipsiae, 1864, p. 111; Pritchard. A history of infusoria, etc. London, 1861, p. 873.
A. *javanica*	Ehb., Mikrogeologie. Liepzig, 1856, p. 176.
A. ———	Grün. — Clève et Möller. Diatoms, N° 147 — *A. longipes*, Var.
A. ———	Var. *rhombica*. Grün. Arctisch Diatom.
A. ———	Var. *Bengalensis*. Grün. id.
A. *lanceolata*	Breb.; Brun, Diatom. des Alpes, pl. III, f. 20.— *Achnanthidium lanceolatum*; Kütz. *Stauroptera truncata*, Rab. ?
A. ———	Var. *dubia* Grün. Arct. Diat.
A. *Leibleinii*	Agardh. Conspectus criticus Diatomacearum. Lundae, 1830, p. 58; — *A. exilis*, Ehb. Die Infusionsthierchen. Leipzig, 1838.
A. *linearis*	(W. Sm.) Grün. Arct. Diat.
A. ———	(Var. ?) *pusilla*. Grün. Arct. Diat.
A. *longipes*	Agardh. Systema algarum. Lundae, 1824, p. 1; Agardh. Conspectus criticus Diatomacearum. Lundae, 1830, p. 58; Ehb. Die infusionsthierchen, Leipzig, 1838, p. 227, 20 f. 1; K. Synop., p. 576; Kützing. Die Kieselschaligen Bacil. oder Diatom. Nordhausen, 1865, p. 77, 20 f. 1; Kütz. Species algarum, Lipsiae, 1859, p. 56; Annals and magazine of natural history, London, 1844, p. 490, 14 f. 7; 1845, p. 175, 19 f. 7; W. Smith. A synopsis of the British Diatomaceae. London, 1853, vol. 2, p. 22, 35 et 36 f. 300; Rabenhorst, Flora Europaea algarum aquae dulcis et submarinae, Lipsiae, 1864, p. 111; Pritchard, A History of infusoria, etc., London, 1861, p. 873, 7 f. 142; Griffith et Henfrey, the Micrographic Dictionary, London, 1875, 12 f. 1, 3; Rabenhorst, Diatomaceae exsiccatae totius terrarum orbis Dresden, 1871, N° 4; Möller, Diatomaceen typen-platte, Wedel, 3, 1, 5, 7; H. L. Smith, Diatomacearum species typicae, Geneva, 1876-81, N° 3. — *A. Carmichaelii*, Grev.; *A. brevipes*, K. var; *A. javanica* Grün, var.
A. *marginulata*	Grün, Arct. Diat.
A. *mesogongyla*	Grün, Id.
A. *micropus*	K. in litt. *A. Carmichaelii*, Grev.
A. *microcephala*	Kütz. Grün, Arct. Diat.
A. *minutissima*	Ehb. Die Infusionsthierchen, Leipzig, 1838, p. 228. 20 f. 5; K. Synop., p. 579, f. 54; Kütz. Die Kieselschaligen Bacil. oder Diatom. Nordhausen, 1865, p. 75, 13 f. 2; 14 f. 5, 2, 6; Kütz. Species algarum, Lipsiae, 1859, p. 54; Rabenhorst, Die süsswasser Diatom. für freunde der Mikrosk. Leipzig, 1853, p. 25, 8 f. 2; Rabenhorst, Flora Europaea algarum aquae dulcis et submarinae, Lipsiae, 1864, p. 107; Pritchard, A History of infusoria, p. 874; Schumann, Die Diatomeen der Hohen-Iatra, Wien, 1867, p. 63, 2 f. 28; Rabenhorst, Diatomaceae exsiccatae totius terrarum orbis. Dresden, 1871. N° 8.

A. ——— Ralfs. Annals and magazine of Natural History, London, 1844, p. 492, 14 f. 11; 1845, p. 178, 19 f. 11; Brun, Diatom. des Alpes, pl. III, f. 30; — *A. exilis*, K.

A. *multiarticulata* Agardh, conspectus criticus Diatomacearum, Lundae, 1830. p. 59; K. Synop., p. 573; Kütz. Die Kieselschaligen Bacil. oder Diatom. Nordhausen, 1865, p. 76, 20 f. 8; Kütz. Species algarum, Lipsiae, 1859, p. 55; Pritchard, A History of infusoria, etc., p. 874. — *A. brevipes*. Ehb. Die Infusionstierchen, Leipzig, 1838.

A. *obtusa* Ehb. Mikrogeologie. Leipzig, 1856, p. 192.

A. *pachypus* Montagne, Ann. sc. nat.; Fl. Boliv, p. 1; Sylloge, p. 470; Ehb. in Abhandlungen der K. Acad. der Wissenchaften zu Berlin, 1839, p. 136; Ehb. in Monatsberichten der K. Acad. Wissen. zu Berlin, 1840, p. 8; Amer. 1. 1 f. 16; 1, 2 f. 28; 1, 3 f. 32; 2, 6 f. 31. 3, 8 f. 29; Ehb. Die Kieselschaligen Bacil. oder Diatom. Nordhausen, 1865, p. 76, 21, 2 f. 3; 29 f. 83; Kütz. Species algarum, p. 55; Rabenhorst. Flora Europaea algarum aquae dulcis et submarinae, Lipsiae, 1864, p. 110; Pritchard, A History of infusoria, etc, p. 874.

A. *paradoxa* Ehb. in Monatsberichten der K. Acad. Wissen. zu Berlin, 1845, p. 73; Kütz. Species algarum, Lipsiae, 1859, p. 56; Pritchard, A History of infusoria, etc., p. 875.

A. *parvula* Kütz. Die Kieselschaligen Bacillarien oder Diatomaceen, Nordhausen, 1865, p. 76, 21 f. 5; Kützing, Species algarum. Lipsiae, 1859, p. 54; Rabenhorst, Flora Europaea algarum aquae dulcis et submarinae. Lipsiae, 1864, p. 169; Pritchard, A History of Infusoria, etc., p. 874; Rabenhorst N° 6.

A *pennaeformis* Greville. Descriptions of new and rare diatoms from the ropistc and Southern Hemisphere, p. 438, 6 f. 11-13.

A. *recurva* Ehb. in Monatsberichten der K. Acad. Wissen. zu Berlin, 1858, p. 593.

A. *rhomboïdes* E. Amer., p. 121; Rabenhorst. Flora Europaea algarum aquae dulcis et submarinae, Lipsiae, 1864, p. 116; Pritchard, A History of infusoria, etc., p. 874; Rabenhorst, Diatomaceae exsiccata totius terrarum orbis, Dresden, 1871, N° 7. — *A. ventricosa*, Kütz. die Kieselsch. Bacill. oder Diatom., Nordhausen, 1865.

A. *salina* Kütz. die Kieselsch. Bacill. oder Diatom. Nordhausen, 1865, p. 77, 20 f. 5; Kütz. Species algarum Lipsiae, 1859, p. 156; Rabenhorst, Flora Europaea algarum aquae dulcis et submarinae, Lipsiae, 1864, p. 111; Pritchard, A History of infusoria, etc., p. 873; — *A. brevipes*, Ehb. die Infusionsthierchen, Leipzig, 1838. — *A. brevipes*, Vars in. Agardh, Conspectus criticus diatomacearum, K. Synop. et Rabenhorst, Flora Europaea algarum aquae dulcis et submarinae, Lipsiae, 1864; — *Fragilaria salina*, K.

A. *semen* Ehb. Mikrogeologie, Leipzig, p. 228.

A. *seriata* Ag. Bot. Zeit. 1827; Agardh, Conspectus criticus diatomacearum, Lundae, 1830, p. 60; K. Synop., p. 573; — *Cymbosira*

	Agardhii. Kütz. die Kieselch. Bacill. oder Diatom. Nordhausen, 1865.
A. ———	(Ag. var?) *cuneata*, Grün. Arct. Diat.
A. *sigmoides*	Ehb. in Monatsberichten der K. Acad. Wissen. zu Berlin, 1872, p. 209.
A. *subsessilis*	Ehb. Die Infusionsthierchen, Leipzig, 1838, p. 228, 20 f. 3; K. Synop., p. 576; Kützing, Die Kieselsch. Bacill. oder Diatom. Nordhausen, 1865, p. 76, 20 f. 4; Kütz. Species algarum, Lipsiae, 1859, p. 55; Annals and magazine of Natural History, London, 1844, p. 491, 14 f. 10; 1845, p. 177, 19 f. 10; Wil. Smith, A Synopsis of the British Diatomaceae, London, 1853, vol. 2, p. 28, 37 f. 302; Rabenhorst, Die Süsswasser Diatomaceen für freunde der Mikroskopie, Leipzig, 1853, p. 25, 8 f. 3; Rabenhorst. Flora Europaea algarum aquae dulcis et submarinae, Lipsiae, 1864, p. 110; Pritchard, A History of infusoria, etc., p. 874; Rabenhorst, Diatomaceae exsiccata totius terrarum orbis Dresden, 1871, N° 5; Möller, Diatomaceen typen-platte, Wedel, 3, 1, 1-3; H. L. Smith, Diatomacearum species typicae, Geneva, N° 4; Cleve et Möller. Diatoms, Upsala, N° 87; — *A. brevipes*, Ag. *A. turgens*, E.
A. ———	Var. *contracta.* Grün. Arct. Diat.
A. ———	Var. *contricta.* Grün. Id.
A. ———	Var. *tumidula.* Grün. Id.
A. *subventricosa*	Grün. Cleve et Möller. Diatoms, Upsala N° 46. — *A. subsessilis*, var.
A. *taemala*	Grün. Arct. Diat.
A. *trinodis*	Ehb. in Abhandlungen der K. Acad. der Wissen, zu Berlin, 1869, p. 60.
A. *turgens*	E. Amer., p. 121, 3, 7 f. 28; Rabenhorst, Die Süsswasser Diatomaceen, für freunde der Mikroskopie, Leipzig, 1853, p. 26, 8 f. 6. — *A. subsessilis*, K.
A. *turgida*	Ehb. Mikrogeologie, Leipzig, p. 12.
A. *unipunctata*	Carmichael. K. Synop., p. 573. — *Striatella (Diatoma) unipunctata*, Ag.
A. *ventricosa*	Ehb. in Monatsberichten der K. Acad. Wiss. zu Berlin, 1847, p 479; Ehb. Mikrogeologie, Leipzig, 1. 2 f. 9, 10; 1, 3 f. 18, 19 a-d; 39, 3 f. 1; H. L. Smith, Diatomacearum species typicae, Geneva, N° 5. — *A. inflata*, Grün; *Stauroneis inflata*, Kütz. Die Kieselsch. Bacill. oder Diatomaceen. Nordhausen, 1865.
A. *ventricosa*	Kütz. Die Kieselsch. Bacill. oder Diatomeen, Nordhausen, 1865, p. 76, 20 f. 7; Kütz., Species algarum, Lipsiae, 1859, p. 55; Pritchard. A History of infusoria, etc. London, 1871, p. 873. — *A. rhomboïdes*, E.; *Monogramma ventricosa*, E.; *M. Smithiana*, Grev.

Dr J. P.

DES MODIFICATIONS DE STRUCTURE QU'ÉPROUVENT LES TUBES NERVEUX

EN PASSANT DES RACINES SPINALES DANS LA MOELLE ÉPINIÈRE. (1)

Les tubes nerveux des racines spinales, comme ceux des nerfs périphériques, sont entourés d'une gaîne membraneuse (gaîne de Schwann) et possèdent des étranglements annulaires. En revanche, ainsi que je l'ai montré il y a longtemps déjà (2), les tubes qui entrent dans la constitution des centres cérébro-spinaux n'ont ni gaîne de Schwann, ni étranglement, On ne sait pas encore quel est le point où disparaît la gaîne de Schwann et comment se fait sa disparition. Il est fort probable que la plupart des anatomistes qui, dans ces dernières années, se sont occupés de la structure du système nerveux, ont cherché à résoudre ce problème. Axel Key et Retzius l'ont posé (3), mais n'en ayant pas trouvé la solution, ils se sont réservé d'y revenir plus tard. Moi-même, je suis préoccupé de cette question depuis mes premières recherches sur le système nerveux, et pourtant, je suis arrivé cette année seulement à obtenir des préparations qui me permettent de lui donner une réponse satisfaisante.

J'ai essayé d'abord d'isoler les tubes nerveux des racines et d'en poursuivre la dissociation au sein de la moelle épinière, mais toujours ils se cassaient au point où ils entraient dans la moelle, lors même que j'avais employé au préalable les meilleurs réactifs fixateurs, l'acide osmique, par exemple.

En deça du point fracturé, chaque tube nerveux présentait un premier étranglement annulaire. La portion du tube limitée par cet étranglement et par la fracture, avait une longueur variable, inférieure ou supérieure à la moitié de celle des étranglements annulaires qui lui faisaient suite. Dans le premier cas, il ne s'y trouvait pas de noyau ; dans le second, on y voyait, au-dessous de la gaîne de Schwann, un noyau qui, étant donné ce que l'on sait aujourd'hui de la constitution des nerfs, correspondait vraisemblablement au milieu d'un segment interannulaire.

Ces premières observations conduisaient à penser que les tubes nerveux des racines spinales doivent avoir au moins un dernier étranglement dans la moelle épinière, et, par conséquent, y conserver leur gaîne de Schwann sur une partie de leur trajet. Il n'en est rien ; voici comment on pourra s'en assurer : de la moelle épinière d'un chien, tout à fait fraîche, on détachera, avec un rasoir, des branches longitudinales dans lesquelles seront comprises des racines, et on les plongera dans une solution d'acide osmique à 1 pour 100. Au bout de quelques heures, lorsqu'elles auront été atteintes par le réactif dans toute leur masse, on les dissociera dans l'eau avec les aiguilles, de manière à en dégager les fibres de racine qu'elles contiennent.

Ces fibres, ainsi préparées, ne montrent pas d'étranglements, et leur surface inégale, bosselée, ne laisse voir en aucun point, rien qui ressemble à la gaîne de

(1) *C. R. de l'Ac. des Sc.* — 27 novembre 1882.

(2) *Sur les éléments conjonctifs de la moelle épinière.* (*Comptes rendus*, 1er décembre 1873).

(3) Axel Key et Retzius. — *Studien in der Anatomie des Nervensystem*, Stockholm, 1876, t. II, p. 6.

Schwann. Sur quelques-unes d'entre elles, on aperçoit un noyau. Ce noyau, au lieu d'être logé dans une dépression de la gaîne médullaire, comme dans les tubes nerveux de la périphérie, est simplement appliqué à leur surface; il est compris dans une lame de protoplasma et fait une saillie très accusée. *La gaîne de Schwann ne se poursuit donc pas sur les fibres de racine intramédullaire, comme on pouvait le penser* à priori : *ces fibres sont simplement entourées d'une couche de protoplasma dans laquelle il existe parfois un noyau.*

En pratiquant la dissociation d'une tranche de moelle fixée par l'acide osmique, on peut arriver à isoler les fibres de racine intramédullaires, jusque dans les racines elles-mêmes. C'est là une opération délicate, mais que l'on réussit cependant si l'on dégage les éléments du centre à la périphérie, et non de la périphérie au centre. Les fibres nerveuses, ainsi isolées, sont cylindriques dans la partie de leur longueur qui était comprise dans la racine ; mais, en un point qui correspond à la surface de la moelle, elles deviennent irrégulières, et leur diamètre augmente brusquement. N'étant plus maintenues par la gaîne de Schwann, leur enveloppe de myéline s'est laissée gonfler par l'eau, malgré la présence de l'acide osmique (1).

Il est nécessaire de compléter ces premières notions par l'étude de coupes transversales de la moelle épinière dans lesquelles les racines sont comprises. J'ai obtenu des préparations tout à fait démonstratives de la moelle dorsale du veau, durcie au moyen du bichromate d'ammoniaque à 2 pour 100. Pour faire ressortir nettement les détails, il faut modifier le procédé de coloration, et cela me conduit à faire connaître aujourd'hui une méthode que j'emploie depuis plusieurs années et qui rend de grands services dans l'étude des centres nerveux.

Lorsqu'un tissu de l'organisme a été durci par le bichromate d'ammoniaque, le bichromate de potasse ou le liquide de Muller, et que les coupes que l'on en obtient ont été colorées fortement au moyen du picro-carmniate, on peut les décolorer plus ou moins et même d'une manière complète, en les soumettant à l'action de l'acide formique, mélangé à l'eau ou à l'alcool. En ce qui regarde les coupes de la moelle épinière, après les avoir laissées pendant vingt-quatre heures dans une solution de picro-carminate à 1 pour 100 et les avoir lavées, je les fais séjourner pendant six à dix heures dans un mélange d'alcool ordinaire, 2 parties, acide formique, 1 partie (en volumes), avant de les monter en préparation dans la résine Dammar.

Les fibres de névroglie sont alors complètement décolorées, tandis que les noyaux qu'elle contient présentent encore une coloration rouge vif. Les cylindres-axes sont colorés en rose; la myéline est incolore et d'une grande transparence. Dans la substance grise, les noyaux de la névroglie, les cellules nerveuses et leurs prolongements sont beaucoup mieux dessinés que dans les préparations ordinaires.

Les tubes nerveux des racines spinales, au point où ils entrent dans la moelle, montrent leur cylindre-axe coloré en rose, leur gaîne médullaire incolore et leur membrane de Schwann que marque un double contour. Ce double contour, c'est là le point important, peut être nettement reconnu sur les tubes nerveux au niveau de la pie-mère et même au sein de la couche de névroglie qui entoure la moelle. Mais vers le milieu de cette couche, ou un peu plus loin et avant d'atteindre sa limite interne, la gaîne de Schwann disparaît et la fibre nerveuse, constituée seulement par le cylindre-axe et la gaîne médullaire, n'est plus limitée que par un simple contour.

En résumé, les tubes nerveux des racines arrivent sans subir de modifications jusqu'à la couche de névroglie qui entoure la moelle. Dans cette couche, ils perdent leur gaîne de Schwann, mais le protoplasma qui double cette gaîne se poursuit à

(1) A propos du gonflement de la gaîne médullaire des tubes nerveux par les solutions d'acide osmique, voir *Leçons sur l'histologie du système nerveux*, T. 1, p. 72.

leur surface et contient même un noyau lorsque le dernier étranglement annulaire est situé à une très petite distance de leur entrée dans la moelle, distance qui doit être inférieure, je le suppose, à la moitié de la longueur du segment interannulaire.

Des observations contenues dans la Note présente et dans celle que j'ai rappelée plus haut, il résulte que les tubes nerveux des centres cérébro-spinaux possèdent, outre leur enveloppe de myéline, une couche limitante représentant la lame protoplasmique qui double la membrane de Schwann dans les tubes nerveux de la périphérie.

L. Ranvier,

Professeur au Collége de France.

CONTRIBUTION A LA TECHNIQUE POUR L'ÉTUDE DES ANIMAUX MARINS.

En m'efforçant, l'hiver dernier, d'obtenir de bonnes photographies de différents animaux pélagiques, je compris la nécessité d'avoir un moyen pour endormir ces animaux, sans modifier leur forme ou leur aspect. Les substances narcotiques se trouvèrent ne rien valoir, car de petites doses ne rendaient par les animaux immobiles, et des doses plus considérables agissaient comme des poisons. Il en est de même de la fumée de tabac et, plus encore, des solutions aqueuses d'éther, de chloroforme ou de bromure d'éthyle.

J'essayai alors de me servir de différents gaz. L'hydrogène sulfuré, l'oxyde de carbone n'agirent que rarement d'une façon satisfaisante : la plupart des animaux ne tardaient pas à y périr. Je n'avais pas à ma disposition de protoxyde d'azote. J'eus donc enfin recours au moyen le plus simple de tous, à l'acide carbonique, et j'en obtins d'excellents résultats. Si l'on sature d'acide carbonique l'eau de mer dans laquelle nage une méduse, l'animal devient bientôt complètement immobile et insensible, tout en conservant son aspect naturel. Quand on laisse ainsi l'animal dans un vase hermétiquement fermé, il reste sans changement pendant des heures et même des jours entiers, mais il reprend sa vivacité aussitôt que l'eau chargée d'acide carbonique est remplacée par de l'eau de mer pure. Des étoiles de mer demeurèrent quatre jours immobiles dans l'eau de mer carboniquée, mais, après une demi-heure de séjour dans l'eau de mer fraîche, elles étaient de nouveau saines et alertes, comme si de rien n'était.

Le procédé ne va pas pour les Poissons et les Mollusques, mais il réussit avec la plupart des Cœlentérés et des Échinodermes. Les Crustacés ne supportent l'expérience que pendant peu de temps.

En dehors de son utilité pour la photographie, cet artifice peut avoir de l'importance pour l'expédition des animaux marins vivants dans des boîtes hermétiquement closes ; il mérite d'autre part toute l'attention des physiologistes. Aussi, en le publiant, ai-je cru rendre service à plus d'un de mes collègues.

H. Fol.

Prof. à l'Université de Genève.

BIBLIOGRAPHIE.

I.

TRAITÉ DE ZOOLOGIE, PAR C. CLAUS, Professeur d'Anatomie comparée à l'Université de Vienne.

2me *Edition française*, traduite sur la quatrième édition allemande, par G. MOQUIN-TANDON, Professeur à la Faculté des Sciences de Besançon (1).

C'est pour ainsi dire un ouvrage nouveau dont le professeur G. Moquin-Tandon vient de doter les naturalistes français, car cette nouvelle édition de l'excellent *Traité de Zoologie* de C. Claus est entièrement refondue, modifiée et augmentée. De plus, ce n'est pas une simple traduction que nous donne le savant professeur de Besançon, car les premiers fascicules de la quatrième édition allemande ayant paru au commencement de 1879 et les derniers seulement en 1882, le traducteur a été obligé de remanier de nombreux passages qui n'étaient plus au courant de la science, ce qui lui a permis d'imprimer à son œuvre un cachet de personnalité qu'il n'est pas toujours facile de trouver dans une simple traduction.

Trois fascicules de ce bel ouvrage sont aujourd'hui parus. Le premier et la moitié du second sont consacrés à des considérations de philosophie zoologique, relatives d'abord à la distinction entre les corps organisés et les corps inorganiques et à la répartition plus difficile des premiers en animaux et végétaux. Comme conclusion de ces chapitres, l'auteur donne la définition suivante de l'animal : « Un organisme » libre, doué de mouvement volontaire et de sensibilité. dont les organes se déve- » loppent dans l'intérieur du corps qui se nourrit de matières organisées, respire de » l'oxygène, transforme les forces latentes en forces vives sous l'influence des » phénomènes d'oxydation et excrète de l'acide carbonique et des produits de » décomposition azotés. »

Les chapitres suivants traitent de l'organisation et du développement des animaux en général, de leur structure, de leurs tissus ; puis, de la composition et des fonctions des organes de la vie végétative et de la vie de relation. Dans ces pages intéressantes l'auteur expose les transformations que subissent les divers organes et les appareils organiques dans toute la série des êtres depuis le Protozoaire jusqu'à l'Homme.

A propos de l'histoire des organes de reproduction, nous trouvons exposées, d'une manière rapide mais fort complète, l'histoire de la fécondation, d'après les travaux les plus récents, celle du développement embryonnaire, et des considérations sur la génération alternante, le polymorphisme et l'hétérogonie.

Après un coup d'œil historique sur les anciennes classifications des animaux, depuis Aristote qui peut être considéré comme le fondateur de la zoologie, l'auteur propose de diviser le règne animal en neuf embranchements : *Protozoa, Cœlenterata, Echinodermata, Vermes, Arthropoda, Molluscoidea, Mollusca, Tunicata, Vertebrata.*

C'est alors qu'il aborde les questions actuelles de la définition de l'espèce, de la formation des races et des variétés, rapporte les idées de Lamarck et de Geoffroy

(1) 1 vol. gr. in-8, avec gravures dans le texte. Paris, 1883. F. Savy. 4 fascicules parus.

Saint-Hilaire, — enfin, celles de Darwin, La doctrine du célèbre naturaliste anglais est développée et discutée avec beaucoup de soin et d'impartialité dans une série de chapitres où sont exposées les objections au principe de la sélection naturelle, et les preuves tirées de la morphologie, du dimorphisme et du polymorphisme, du mimétisme, des organes dégradés et rudimentaires, de l'embryologie, de la distribution géographique, de la paléontologie, des formes de transition, du perfectionnement progressif, etc., etc.

Cette très-intéressante partie se termine pour les considérations suivantes :

« Quand même, en présence de ces difficultés de diverses sortes, nous ne con-
» sidérerions pas la théorie de la sélection comme suffisant entièrement pour
» expliquer la grande métamorphose qui s'est opérée dans la nature organique pen-
» dant le cours de périodes de temps immenses, nous devrions cependant, en ce
» qui concerne l'explication de nombreuses adaptations et transformations, la regar-
» der comme une doctrine solide et positive. Mais nous ne devrons pas oublier non
» plus que, par la théorie de la sélection et la théorie de la descendance, une bien
» faible partie de l'enigme de la vie organique nous est révélée d'une manière satis-
» faisante. Si l'on réussit à établir, à la place de l'ancienne conception des créations
» répétées, un mode d'évolution naturel, il reste cependant à expliquer la première
» apparition des organismes inférieurs, ce que nous ne pouvons guère faire jusqu'ici,
» que par l'hypothèse de la génération spontanée, si mal appuyée par les faits ; il
» reste à comprendre avant tout la voie qu'a prise l'organisation en se compliquant
» et se perfectionnant de plus en plus, dans les degrés successifs du système
» naturel. Une foule de phénomènes merveilleux du monde organisé, ne fut-ce que
» celui de l'origine de l'homme pendant les époques diluviennes ou tertiaires
» supérieures, sont pour nous autant d'énigmes dont la solution est réservée aux
» recherches futures. »

Abordant alors la zoologie spéciale, l'auteur commence l'étude méthodique de ses divers embranchements, dont le premier est celui des Protozoa ou Protozoaires ; au seuil de ce groupe, il place les *Schizomycètes*, les *Myxomycètes* et les *Flagellates* auxquels il ajoute les *Noctiluques*, les *Catallactes*, les *Labyrinthulés* et les *Grégarines*. — Puis, il établit deux classes, celle des *Rhizopodes* et celle des *Infusoires*.

Les *Rhizopodes* comprennent trois ordres : les Foraminifères, les Héliozoaires et les Radiolaires.

Les Foraminifères renferment deux sous-ordres : 1° Amœbæformes, (Amœbidæ, Arcellidæ, Difflugiidæ, Plagiophryidæ, Euglyphidœ, Pleurophrygidæ, Diplophryidæ); 2° Reticularia, contenant les Imperforata (Gromidæ, Miliolidæ, Lituolidæ), et les Perforata (Lagenidæ, Globigerinæ, Nummulinidæ)

Les Héliozoaires ne forment qu'un seul groupe á trois familles (Actinophryidæ, Acanthocystidæ, Clathrulinidæ.)

Enfin les Radiolaria forment trois sous-ordres : 1° Thalassicolea (Thalassicolidæ, Thalassosphæridæ, Aulacanthidæ, Acanthodermidæ) ; 2° Polycystinea (Cystidæ, Ethmosphæridæ , Aulosphæridæ ; 3° Acanthometra , (Acantometridæ , Ommatidæ , Sponguridæ, Discidæ) : 4° Polycyttaria, (Sphœrozoidæ, Collosphæridæ.)

La classe des *Infusoria* est divisée en cinq ordres, les Suctoria, Holotricha, Heterotricha, Hypotricha, Peritricha.)

Les Suctoria ne forment qu'une famille (Acinetinæ), mais les Holotricha en comprennent cinq (Opalinidæ, Trachelinidæ, Enchelyidæ, Paramœcidæ, Cinetochilidæ) ; les Heterotricha, trois, (Bursaridæ, Stentoridæ, Spirostomidæ); les Hypotricha, quatre, (Chlamydodontidæ, Aspidiscidæ, Euplotidæ, Oxytrichinidæ), et les Peritricha, cinq, (Halteriidæ, Tintinnidæ, Trichodinidæ, Vorticellidæ, Ophyoscolecidæ).

Le deuxième embranchement comprend les Cœlenterata ou Zoophytes, se divise

en deux sous-embranchements, les *Spongiariæ* ou Éponges et les *Cnidaria*, ou Cœlentérés proprement dits.

Dans les Spongiariæ, Spongiaires ou Éponges, nous trouvons deux ordres, les Fibrospongiæ et les Calcispongiæ.

Les Fibrospongiæ fournissent cinq sous-ordres, les Myxospongiæ, Ceraospongiæ, Halichondriæ, Lithospongiæ, Hyalospongiæ.

Les Myxospongiæ ne donnent qu'une famille (Halisarcidæ); les Céraospongiæ, deux, (Spongidæ, Aplysinidæ); les Halichondriæ, six, (Chondrosidæ, Chalinidæ, Renieridæ, Suberitidæ, Desmacidonidæ, Chaliropsidæ); les Lithospongiæ, trois, (Geodidiæ, Ancorinidæ, Lithistidæ), et les Hyalospongiæ une seule, (Hexactinellidæ).

Les Calcispongiæ ne comprennent pas de sous-ordres, mais forment directement trois familles, (Asconidæ, Leuconidæ, Syconidæ).

Le sous-embranchement des Cnidaria ou Cœlentérés proprement dits, est excessivement touffu : il fournit d'abord trois classes, les Anthozoa, Actinozoaires ou Corrolliaires, les Hydromedusæ et les Ctenophoræ.

Les Anthozoa se subdivisent en deux ordres les Alcyonaria et les Zoantharia.

Les Alcyonaires fournissent six familles (Alcyonidæ, Pennulatidæ, Siphonogorgiacæ, Gorgonidæ, Helioporidæ, et Tubiporidæ.

Les Zoanthaires se répartissent en trois sous-ordres, les Antipatharia, les Actiniaria, les Madreporaria.

Les Antipatharia n'ont que deux familles (Antipathidæ, Gerardidæ); les Actiniaria, deux, (Actinidæ, Cerianthidæ); les Madreporaria se répartissent en plusieurs groupes, familles et sous-familles qui se résument en sept familles (Poritidæ, Madreporidæ, Eupsammidæ, Fungidæ, Astræidæ, Oculinidæ, Turbinolidæ.

La classe des Hydroméduses est aussi très nombreuse ; elle fournit trois ordres, Hydroidea, Siphonophoræ, Acalephæ.

L'ordre des Hydroïdes fournit quatre sous-ordres: Les Hydrocorallinæ (2 familles : Milleporidæ, Stylasteridæ); les Tubulariæ, (11 familles : Hydridæ, Clavidæ, Hydractinidæ, Corynidæ, Dicorynidæ, Bimeridæ, Cladonemidæ, Eudendridæ, Pennaridæ, Tubularidæ, Spongicolidæ) ; les Campunalariæ, (5 familles : Plumularidæ, Sertularidæ, Campanularidæ, Thaumantidæ, Æquoridæ) ; les Trachymedusæ, (3 familles, Trachynemidæ, Æginidæ, Geryonidæ).

L'ordre des Syphonophores se divise en quatre sous-ordres, les Physophoridæ, (3 familles : Athorybiadæ, Physophoridæ, Agalmidæ); les Physalidæ, (1 famille : Physalidæ); les Calycophoridæ, (3 familles : Hippopodidæ, Diphyidæ, Monophyidæ); les Discoïdæ, (1 famille : Velellidæ.)

L'ordre des Acalephes se répartit en trois sous-ordres : les Calycozoa (2 familles : Éleutherocarpidæ, Cleistocarpidæ) ; les Marsupialida, (1 famille : Charybdeidæ); les Discophora (11 familles : Nausithoidæ, Pelagidæ, Discomedusidæ, Cyaneidæ, Sthenonidæ, Aurelidæ, Rhizostomidæ, Cepheidæ, Polycloniidæ, Cassiopeidæ, Crambessidæ.)

La classe des Cténophores renferme quatre ordres, les Eurystomeæ, (2 familles : Beroidæ, Rangiidæ); les Saccatæ, (3 familles : Cydippidæ, Mertensidæ, Callianiridæ) ; les Tæniatæ, (1 famille : Cestidæ) et les Lobatæ, (2 familles : Mnemiidæ Calymnidæ).

Le troisième embranchement du règne animal, celui des ECHINODERMATA, forme cinq classes : Les *Crinoidea*, les *Asteroidea*, les *Echinoidea*, les *Holothurioidea*, les *Enteropneusta*.

La classe des *Crinoïdes* forme deux ordres : les Tesselata, (7 familles : Cupressocrinidæ, Cyathocrinidæ, Eucalyptocrinidæ, Melocrinidæ, Platycrinidæ, Poteriocrinidæ, Eucrinidæ) ; les Articulata, (4 familles : Encrinidæ, Apiocrinidæ, Pentacrinidæ, Comatulidæ).

Aux Crinoïdes on peut ajouter deux classes très nombreuses d'Échinodermes fossiles, les Cystides et les Blastoïdes.

La classe des *Asteroidea*, ou Étoiles de mer, se compose de deux ordres ; les Stelleridea, (9 familles : Asteriadæ, Solasteridæ, Ophidiastridæ, Asterinidæ, Culcitidæ, Goniastridæ, Oreasteridæ, Astropectinidæ, Brisingidæ) et les Ophiuridea, qui donnent deux sous-ordres, les Euryaleæ (2 familles, Astrophytidæ et Astronychidæ) et les Ophiureæ (7 familles : Ophiodermatidæ, Ophiolepididæ, Ophiocanthidæ, Amphiuridæ, Ophiocomidæ, Ophiotrichidæ, Ophiomyxidæ).

La classe des *Echinoidea*, ou Oursins forme trois ordres, les Regularia se subdivisent en Echinothurideæ (1 famille : Echinothuridæ), Cidarideæ, (2 familles : Saleniadæ, C daridæ) et Echinideæ, (4 familles ; Arbaciadæ, Diadematidæ, Echinidæ, Echinometradæ). Le second ordre de cette classe des Echinoïdes est celui des Clypeastroideæ, qui fournit deux familles (Clypeastridæ, Scutellidæ), et le troisième, celui des Spatangoideæ, qui donne deux sous-ordres, les Cassidulideæ, (2 familles : Echinoneidæ, Cassidulidæ) et les Spatangideæ, (3 familles : Collyritidæ, Ananchytidæ, Spatangidæ).

La classe des Holothuries compte deux ordres, les Pedata, (3 familles : Aspidochirotæ, Dendrochirotæ, Rhopalodinidæ), les Apoda, comprenant les sous-ordres des Pneumonophora, (1 famille : Molpadidæ) et des Apneumona (1 famille : Synaptidæ).

Les *Enteropneusta* forment une classe spéciale voisine des Echinodermes et comprennent les Balanoglossus.

Le quatrième embranchement, celui des Vermes ou Vers ne remplit que quelques pages à la fin du troisième fascicule, pages consacrées à l'étude du premier ordre des *Plathelminthes* ou Vers plats, l'ordre des Cestodes. Nous aurons donc à y revenir lorsque les fascicules suivants auront paru.

Bien qu'il soit difficile d'après une analyse aussi sèche, de se rendre compte de la valeur d'un livre, nos lecteurs y verront néanmoins que cet ouvrage est très développé ; ils comprendront sur quelles bases repose la classification suivie par l'auteur. En somme, le *Traité* de Claus est à nos yeux un des meilleurs ouvrages de zoologie que nous possédions, et d'autant plus que le traducteur par son style facile et clair n'a pas peu ajouté au mérite de l'ouvrage, sans compter les remaniements qu'il lui a fait subir pour en mettre certaines parties au courant de la science.

Ajoutons que ces trois fascicules, qui forment 480 pages, sont ornés de 460 gravures dans le texte. L'exécution matérielle est excellente, et c'est avec impatience que nous attendons les fascicules suivants. (1)

J. P.

II

« *SPECIES* » *DES HYMENOPTÈRES* D'EUROPE ET D'ALGÉRIE

Par M. Ed. André (16e fascicule).

Un nouveau fascicule (le 16e) des « *Species* » *des Hymenoptères* d'Europe et d'Algérie, par M. Edm. André, de Beaune (2) est paru à la fin de janvier. Il continue

(1) Au moment où nous mettons sous presse, nous recevons le 4e fascicule.

(2) Chez l'auteur, boulevard Bretonnière, à Beaune (Côte-d'Or).

l'histoire des Fourmis rédigée par M. E. André, de Gray, et est consacré aux genres *Strongylognatus, Tetramorium, Leptothorax, Temnothorax, Stenamma, Myrmica, Cardiocondyla, Monomorium* et *Holcomyrmex*, de la famille des Mymicides. Il est accompagné de trois nouvelles planches coloriées. Nous en rendrons un compte détaillé quand cette partie sera complète.

LES EXPLORATIONS DES GRANDES PROFONDEURS DE LA MER

FAITES A BORD DE L'AVISO « *LE TRAVAILLEUR.* »

(*Fin*) (1)

Ces opérations sont difficiles à conduire ; il faut qu'elles se fassent par une mer calme. Aussi la grande préoccupation, à bord du *Travailleur*, était l'état du ciel, la direction du vent, la marche du baromètre. Nos engins de pêche entraînaient avec eux jusqu'à 6 ou 7.000 mètres d'un câble fort lourd et assez solide pour résister à une traction de 2.000 kilogrammes ; souvent ils étaient accrochés sur le fond par des roches aiguës, et le navire se trouvait ainsi ancré. Il fallait des manœuvres longues et délicates pour dégager nos appareils, et quand une vague soulevait brusquement l'arrière du bâtiment, au moment où le câble était fortement tendu, elle en amenait la rupture et la perte pouvait être irréparable. Il est facile de comprendre les précautions avec lesquelles on procédait ; notre dragage, d'un fond de 5.100 mètres n'a pas duré moins de treize heures ; commencé vers le milieu du jour, il n'était terminé qu'à trois heures du matin. Parfois les filets revenaient vides, soit que le lit de la mer ait été inhabité, soit que les appareils n'aient pas atteint le fond ; mais le plus souvent ils étaient chargés de trésors zoologiques. Aussi, quand après des heures d'attente la lourde drague remontait lentement, c'était avec une vive émotion que nous cherchions à deviner de loin, à travers la transparence de l'eau, les surprises qui nous étaient réservées. Nous avons eu des déceptions cruelles, et jamais je n'oublierai une journée néfaste où la drague, chargée jusqu'aux bords de limon et de cailloux, sortait peu à peu de la mer ; déjà nous pouvions distinguer des animaux bizarres et inconnus enchevêtrés dans les mailles du filet, quand, brutalement enlevée par une vague énorme, elle retomba de tout son poids, brisa les amarres qui la retenaient et alla retrouver les abîmes qu'elle venait de quitter. Les pêcheurs à la ligne supportent mal des déconvenues de ce genre, on se figure facilement ce qu'elles devaient être pour nous. D'autres journées suffisaient à payer toutes nos peines, et plus d'un heureux coup de filet nous a apporté la révélation de tant de faits nouveaux, qu'au milieu de nos richesses, nous ne savions de quel côté diriger d'abord notre attention.

La vie abonde dans ces vallées sous-marines restées si longtemps fermées aux investigations. Ce ne sont pas les animaux des côtes qui descendent s'y réfugier ; elles sont habitées par d'autres espèces, dont les formes étranges étonnent les naturalistes. La population des gouffres de l'Océan n'a rien de commun avec celle des eaux superficielles. Il y a là deux couches sociales superposées l'une à l'autre ; elles se tiennent chacune dans leur domaine, sans se connaître et sans se mélanger. Les couches inférieures n'ont aucune aspiration à s'élever pour occuper la place des couches supérieures, et ces dernières ne peuvent changer de milieu ; leur organisation s'y oppose. Les conditions de la vie des unes ne sont pas celles des autres ; c'est ce qui en rend l'étude doublement instructive.

Pour recevoir les innombrables espèces que les explorations sous-marines ont fait connaître, les zoologistes ont dû beaucoup élargir les cadres de leurs classifications.

(1) Voir *Journal de Micrographie*, T. VII, p 49.

Ils voyaient, avec surprise, des centaines de formes animales nouvelles s'intercaler entre deux types organiques que l'on supposait fort distincts et que ces jalons intermédiaires rattachent, au contraire, étroitement. Ce ne sont pas des représentants déshérités du règne animal qui sont ainsi relégués dans les abîmes ; on y trouve des êtres très parfaits, et les poissons sont loin d'y être rares. Sur la côte du Portugal, à peu de distance de l'embouchure du Tage, le *Travailleur* avait jeté ses lignes sur un fond de 1500 mètres. En quelques heures, vingt et un requins furent capturés ; non pas des monstres énormes comme ceux qui suivent les navires à la recherche d'une proie, mais des poissons d'une taille encore fort respectable et de plus d'un mètre de longueur. Évidemment ils vivent là en grandes troupes, mais jamais ils ne quittent leurs retraites, jamais on ne les voit près de la surface ou sur les rivages. Les crustacés, les mollusques, les zoophytes sont abondants, et quelques-uns atteignent des dimensions colossales comparées à celles des espèces des mêmes groupes zoologiques qui habitent la surface.

La nature semble avoir oublié dans le fond des mers certains animaux qui vivaient déjà aux époques géologiques et qui constituent aujourd'hui les derniers survivants d'une faune ancienne. On peut suivre fort loin la généalogie de quelques-unes de ces espèces ; on a même cru un instant qu'on trouverait cachés sous les eaux, les êtres dont les dépouilles se sont conservées dans les dépôts des époques secondaire et primaire, et que les belemnites, les ammonites, peut-être même les trilobites, habitaient quelques coins ignorés de l'Océan. On a dû renoncer à l'espérance de les y découvrir ; néanmoins il est impossible de ne pas être frappé des analogies qui existent entre les dépots actuels de nos vallées sous-marines les plus profondes et ceux qui datent de la période crétacée. Des organismes infiniment petits, que l'on nomme des foraminifères, s'y accumulent en nombre tellement considérable qu'ils constituent de puissantes assises ayant tous les caractères des bancs de craie du bassin parisien. Les dragues du *Travailleur* rapportaient souvent des milliards de ces êtres microscopiques à enveloppe rigide d'une remarquable élégance, et, dans le golfe de Gascogne, près de la côte d'Espagne, un centimètre cube de limon, puisé à 1100 mètres de la surface, contenait plus de 100000 de ces foraminifères. Peu à peu, leurs dépouilles forment des masses épaisses qui ensevelissent les animaux vivant sur le fond; c'est ainsi que les étoiles de mer, les oursins, les éponges et tant d'autres sont enfouis peu à peu et préparent les fossiles de l'avenir.

Quelques naturalistes, frappés de la puissance des manifestations de la vie dans les abîmes de l'Océan, avaient pensé que le berceau de la matière animée s'y trouvait caché. Ils avaient cru le découvrir, et leur imagination avait assigné un rôle des plus importants à une sorte de gelée molle et assez semblable à du blanc d'œuf, que les dragues ramassent parfois sur le limon des grandes profondeurs. A leurs yeux, cette gelée était de la matière vivante en voie d'organisation spontanée ; c'était un intermédiaire entre les corps inertes et les corps animés, c'était une ébauche grossière qui, plus tard, à la suite de transformations graduelles, devait produire des épreuves plus parfaites. Ils lui avaient donné un nom, celui de bathybius, et une place dans leurs classifications, à côté des monères.

A bord du *Travailleur*, on s'était promis de ne rien négliger pour trouver et étudier le bathybius. La recherche n'a pas été difficile. Souvent, au milieu de la vase, nous avons vu cette substance énigmatique; nous l'avons soumise à l'examen du microscope, et nous avons dû reconnaître qu'elle ne méritait pas l'honneur qui lui avait été fait et les pages éloquentes qui lui avaient été consacrées. Le bathybius n'est qu'un amas de mucosités que les éponges et certains zoophytes laissent échapper quand leurs tissus sont froissés par le contact trop rude des engins de pêche. Le bathybius, qui a beaucoup trop occupé le monde savant, doit donc descendre de son piédestal et rentrer dans le néant.

La lumière solaire pénètre difficilement à travers les couches de l'eau la plus trans-

parente, et, au-dessous de quelques centaines de mètres, l'obscurité doit être complète. Comment donc se dirigent les animaux si variés qui y vivent ? Les uns sont aveugles; ils marchent à tâtons et ils n'ont pour se guider que les perceptions du toucher, de l'odorat ou de l'ouie; aussi remarquons-nous que, par un juste système de compensation, certains organes se développent outre mesure ; les antennes de plusieurs crustacés dépourvus d'yeux sont d'une longueur extraordinaire : c'est le bâton de l'aveugle. D'autres animaux ont, au contraire, des yeux énormes et resplendissant de phosphorescence; ils portent ainsi partout avec eux un foyer lumineux qui explique le développement de leur appareil visuel. Cette phosphorescence s'étend souvent sur presque toute la surface du corps, et beaucoup d'espèces, surtout les étoiles de mer, les polypiers branchus et bien d'autres, étincellent dans l'obscurité.

Une nuit, notre filet remontait à bord, chargé de zoophytes rameux de la famille des isis. Ils émettaient des lueurs d'un admirable effet: des éclairs verdâtres s'allumaient tout à coup pour s'éteindre et se rallumer encore , courant sur les tiges de ces coraux et s'y succédant avec une telle rapidité et une telle intensité qu'il nous était possible de lire à la clarté de ce singulier flambeau.

On admet généralement que la couleur est inséparable de la lumière et que les êtres qui ne voient jamais le soleil ont des nuances sombres ou pâles et effacées. Il n'en est pas toujours ainsi, car dans les parties les plus obscures de l'Océan habitent des animaux dont les teintes brillent d'un vif éclat ; le rouge, le rose, le pourpre, le violet et le bleu sont répandus avec profusion. La plupart des crevettes qui foisonnent au fond des eaux sont d'une riche couleur carminée. Des holothuries énormes ont l'aspect de l'améthyste, et une grande étoile de mer dépasse en beauté celles qui sont répandues sur nos côtes; l'élégance de ses formes, ses vifs reflets orangés en font une véritable merveille. Découverte dans les mers du Nord par un naturaliste norvégien qui est aussi un poète distingué, elle a reçu de lui le nom de Brisinga. Ce nom, dans les légendes scandinaves, est celui de l'un des bijoux de la déesse Fréjà et c'est, en effet, un charmant bijou que cette étoile des fonds de l'Océan.

Si les animaux pullulent jusque dans les régions les plus reculées des mers, les plantes en sont exclues; ces algues aux frondes vertes, rouges et violettes, si communes près des rivages, ne sauraient vivre dans l'obscurité, et elles cessent de se montrer dès qu'on descend au delà de 250 mètres. Où donc les animaux des abîmes puisent-ils leur nourriture puisqu'ils ne sauraient la constituer de toutes pièces aux dépens des éléments minéraux? Les végétaux seuls peuvent, avec les gaz de l'air et les corps inertes, élaborer les matières organiques qui servent ensuite à l'alimentation des animaux herbivores et, par leur intermédiaire, à celle des espèces carnassières. Il faut donc que la nourriture, préparée à la surface, sous l'influence des rayons solaires, tombe peu à peu comme une sorte de manne dans les déserts sous-marins où aucune plante ne peut croître.

A mesure que l'on s'élève sur les flancs d'une haute montagne , on sent le froid devenir de plus en plus vif; de même, quand on s'enfonce dans la mer, on atteint peu à peu des couches presque glacées. Les grandes vallées de l'Océan sont traversées par des courants qui, partant des pôles, se dirigent vers l'Équateur. Au voisinage des îles Canaries, nos thermomètres, plongés à 4000 mètres, ne marquaient que $+ 2^0$, tandis que la température de l'eau qui nous entourait était de $+ 25^0$. Il en résulte que les conditions d'existence, si variées près des côtes, suivant le climat, deviennent uniformes à une certaine distance de la surface, et que les mêmes animaux peuvent alors habiter au nord et au sud, près des pôles et sous l'Équateur, pourvu qu'ils sachent se maintenir dans la couche dont la température leur convient. Ne nous étonnons pas si le *Travailleur* a trouvé, dans les profondeurs du golfe de Gascogne ou sur les côtes de la péninsule Ibérique, à côté d'espèces que l'on croyait particulières aux régions du nord, d'autres espèces qui n'avaient été encore signalées que dans les mers des Antilles.

L'Océan nous a déjà beaucoup appris, mais il est loin de nous avoir révélé tous ses secrets: nous avons soulevé un coin du voile qui les cachait, et ce que nous avons vu

est de nature à encourager de nouvelles explorations. Le ministre de la marine et celui de l'instruction publique ne laisseront pas incomplète une œuvre aussi féconde, et ils ont pris les mesures nécessaires pour que, l'année prochaine, le *Travailleur* soit pourvu de machines nouvelles et très puissantes qui lui permettront d'atteindre des profondeurs plus considérables et de multiplier les dragages. L'Académie doit remercier la marine du concours empressé qu'elle donne aux recherches scientifiques. La mission du *Travailleur* n'est pas un fait isolé ; en ce moment, dans chacune des stations choisies pour suivre le passage de Vénus sur le soleil, des officiers de marine prennent part aux observations astronomiqnes, et un bâtiment de l'État la *Romanche*, va rester pendant une année entière dans les parages inhospitaliers du cap Horn pour y faire des études de magnétisme et d'histoire naturelle. Ces expéditions, qui ont la science pour but, sont à la fois un honneur ponr notre marine et une gloire pour notre pays.

A. Milne-Edwards,
Membre de l'Institut.

Les Editeurs du journal l' « AMERICAN NATURALIST. » nous prient d'insérer la note suivante, — ce que nous nous empressons de faire.

L'American Naturalist a été fondé, il y a dix-sept ans, par une association des élèves du Professeur Agassiz, de Cambridge. Tout en suivant le sort de ses fondateurs, depuis leur jeunesse relative jusqu'à l'âge de la maturité vigoureuse, il a appelé à son aide la plupart des biologistes et des géologues de l'Amérique du Nord. Sa rédaction se compose de presque tous les savants qui s'occupent de ces sciences dans ce pays. Les propriétaires ont joint aux Professeurs Packard et Cope, ses principaux éditeurs, plusieurs savants distingués, dont les noms garantissent le talent de rédaction. Le Dr C. O. Whitman, de Boston, un de nos meilleurs histologistes, dirige la partie de la Technique Microscopique. Le Professeur Henry Sewall, dernièrement de l'Université Johns Hopkins, maintenant de l'Université de Michigan, est chargé de la Physiologie. Le Professeur C. E. Bessey, de l'Université de Iowa, rédige la partie Botanique. La division de l'Anthropologie est sous la direction du Professeur O. T. Mason, de l'Université Columbienne qui jouit d'avantages exceptionnels par ses rapports avec le Bureau Ethnologique des Etats-Unis. Le Professeur C. Riley, l'habile entomologiste du Département de l'Agriculture du Gouvernement des États-Unis, traite à la fois de l'Entomologie pure et économique. Le Professeur A. Carvill Levis, de l'Académie des Sciences Naturelles de Philadelphie, et des Études de Géologie de l'État de la Pensylvanie, est chargé de la Minéralogie ; et M. Ellis Yarnell, de Philadelphie, fournit le meilleur et réellement le seul résumé des résultats des Explorations Géographiques du Monde, qu'on publie sur ce Continent.

Le but du « Naturalist » a été de conserver son caractère national bien connu, qui est démontré par le grand nombre et la valeur des rédacteurs qu'il s'est attachés.

Il semble être le moyen de publication le plus favorisé des biologistes et des naturalistes des États-Unis lorsqu'ils désirent présenter au public les résultats de leurs recherches, dans une forme plus ou moins populaire. *C'est aujourd'hui la seule revue au monde qui tienne ses lecteurs au courant des œuvres publiées par les Américains dans le domaine des sciences naturelles.*

Le « NATURALIST » publie 112 grandes pages in-octavo par mois, avec de nombreuses illustrations.

Abonnement pour un an	**21** f.	»
» » deux ans,	**36**	**50**
» » trois ans,	**52**	**50**

Le numéro 1 fr. 80 c.

Les nouveaux abonnés pour 1883 recevront gratuitement le numéro de Décembre 1882. Prenez note de ceci et informez-en vos amis (1).

McCALLA & STAVELY,
237-9 Dock Street, PHILADELPHIA.

LE GÉRANT : E. PROUT.

A VENDRE

Un très joli microscope de Nachet, de construction toute récente et absolument neuf.

Modèle moyen, *à inclinaison*, **monté à prisme**, platine fixe. — Mouvement rapide par le coulant, mouvement lent par la vis micrométrique. Pinces-valets mobiles, à ressort.

Trois oculaires. — Trois très bons objectifs n°s 3, 6 et 7, à sec, donnant des grossissements considérables.

Loupe pour les corps opaques.

Pinces, aiguilles, slides et covers en crown glass, accessoires, etc

Boite d'acajou toute neuve, fermant à clef. — Prix : **250** fr.

Excellente occasion. — S'adresser au bureau du Journal.

Un grand microscope de Nachet, complet, avec ou sans binoculaire. Prix : **5** ou **600** fr. (Bureau du Journal.)

Un microscope américain de Bausch et Lomb, inclinant, 2 oculaires, 4 objectifs, accessoires divers. — Boite en noyer noir d'Amérique, ciré. Prix : **325** fr. (Bureau du Journal,)

Plusieurs microscopes de Vérick et de Nachet. depuis **200** jusqu'à **350** francs.

Les trois premières séries des Diatomées de Cleve et Möller.

---

(1) On peut s'abonner dans les bureaux du *Journal de Micrographie*.

LABORATOIRE

DE

MICROGRAPHIE GÉNÉRALE

DIRIGÉ PAR

Le Dr J. PELLETAN.

GRAND MICROSCOPE «CONTINENTAL»

JOURNAL DE MICROGRAPHIE.

Fournitures d'instruments, préparations, réactifs, etc.

176, *Boulevard Sainl-Germain*

PARIS

Septième année. N° 3. Mars 1883.

JOURNAL DE MICROGRAPHIE

SOMMAIRE :

Revue, par le Dr J. Pelletan. — Les organismes unicellulaires; — les Protozoaires (*suite*), leçons faites au Collége de France, par le professeur Balbiani; — Recherches sur les Bactéries existant sur les muqueuses, chez l'homme en santé, par le Dr G. Sternberg. — Les Sporozoaires; les Sarcosporidies, les Myxosporidies (*suite*), seconde partie du cours d'Embryogénie comparée professé au Collége de France en 1882, par le professeur Balbiani. — Note sur des Diatomées de Tampa-Bay (Floride), par M. Ch. Stodder. — Les lampes à incandescence, accessoires du microscope, par M. C. H. Stearne. — Sur les ganglions cérébro-spinaux, par le professeur Ranvier. — Recherches sur la production des monstruosités par les secousses imprimées aux œufs de poule, par M. C Dareste. — Sur la génération des cellules de remplacement de l'épiderme et des produits épithéliaux, par M. Retterer. — Du danger des théories parasitaires, par le professeur Jousset de Bellesme. — Le Phénol Bobœuf. — Avis divers.

REVUE.

Bien que de nouveaux microbes aient encore vu le jour depuis notre dernier numéro, — bien que des discussions importantes se soient élevées à leur sujet au sein des Académies, nous abandonnerons pour aujourd'hui à eux-mêmes ces envahissants organismes qui, depuis quelque temps, absorbent, dans ce journal, tout l'espace que nous devons consacrer à la *Revue* des livres, des publications et des événements qui intéressent le monde micrographique.

Pour aujourd'hui, nous reviendrons à nos anciens errements et nous appellerons l'attention de nos lecteurs sur divers travaux importants parus dans les Recueils français et étrangers. — Et nous commencerons par la *Bibliothèque entomologique*.

*
* *

Notre savant correspondant, M. Ed. André, de Beaune, qui publie depuis plusieurs années les « *Species* » *des Hyménoptères d'Europe et d'Algérie,* dont nous avons annoncé, au fur et à mesure de leur publication, les divers fascicules, vient de prendre une autre initiative non moins hardie, et d'ouvrir une librairie ou *Bibliothèque entomologique*, avec un bureau spécial pour l'achat et l'échange des ouvrages d'entomologie (1). Il a publié, avec la date de 1883, un *Catalogue N° 1,* sous forme d'une brochure in-8° de 32 pages ; ce catalogue est établi de la même manière que ceux de Friedländer. Le nombre des ouvrages, dans toutes les langues, réunis par l'éminent entomologiste, et qu'il offre en vente ou en échange aux amateurs d'entomologie est, comme on le voit, extrêmement considérable. M. André leur adresse l'avis suivant, que nous croyons utile de reproduire :

« MM. les auteurs et amateurs sont instamment priés de proposer » à la Direction de la Bibliothèque entomologique, les ouvrages sur » les Articulés et les Annelés qu'ils possèdent en double ou qui ne » leur sont plus utiles, ainsi que les tirages à part de leurs propres » œuvres, anciennes ou récentes ; ceux-ci, au nombre de 6 à 10, » suivant leur importance. L'estimation en sera faite d'accord avec » eux, et il leur sera ouvert immédiatement un compte d'échange. »

La *Bibliothèque entomologique* est destinée à combler une lacune importante dans notre librairie scientifique, lacune qui force trop souvent les naturalistes de s'adresser à l'étranger. C'est donc un grand service que M. Ed. André leur rend, en même temps qu'il fait œuvre patriotique.

Ajoutons que M. Ed. André a l'intention, dans un avenir que nous espérons prochain, d'étendre sa bibliothèque à toute la zoologie. Ce sera, comme on le voit, une œuvre considérable et que toutes les personnes qui, en France, s'occupent d'Histoire naturelle, tiendront à encourager.

A côté de la *Bibliothèque entomologique,* nous devons signaler l'important ouvrage que vient de publier le Dr P. Berkau, de Bonn : *Bericht uber die wissenschaftlichen Leistungen im Gebiete der Entomologie,* (1881). Ce travail, qui forme un volume in-8° de 300 pages, donne, comme son nom l'indique, la liste et une rapide analyse de tous les ouvrages qui ont paru en Europe et en Amérique, dans le courant de l'année 1881, sur un point quelconque de l'Entomologie. Et, sous le titre d'Entomologie, le Dr Berkau comprend l'étude de tous les Arthropodes, Crustacés, Myriapodes, Arachnides et Insectes proprement dits.

(1) Boulevard Bretonnière, 21, à Beaune (Côte-d'Or).

Cet ouvrage, qui représente une somme énorme de travail, contient une quantité considérable de renseignements et constitue un manuel indispensable à tous les zoologistes qui s'occupent de l'Histoire naturelle des Arthropodes.

*
* *

Le dernier numéro du *Bulletin scientifique du Nord* contient un excellent article de M. Tourneux, professeur à la Faculté de médecine de Lille, *sur les restes du corps de Wolff chez les Mammifères adultes* et un très intéressant travail du Dr Fritz Müller, depuis longtemps fixé au Brésil, travail intitulé : « *Pour Darwin.* » Ce travail, traduit de l'allemand par M. F. Debray, est précédé d'une préface en quelques lignes qui indique le but de l'auteur :

« Les pages suivantes ne sont pas destinées à discuter à nouveau les » arguments apportés pour ou contre la doctrine de Darwin, ni à les » peser avec soin. Elles ont pour but d'indiquer des faits favorables à » cette doctrine recueillis sur le même sol de l'Amérique du Sud où » Darwin, comme ils nous le raconte, sentit germer en lui la pensée de » s'occuper du secret des secrets, de l'origine des espèces. C'est seule- » ment en réunissant de nouveaux matériaux valables qu'on pourra » peu à peu arriver à un jugement mûr et à une décision dernière et » légitime ; pour le moment ; il paraît donc plus important de réunir » ces matériaux que d'analyser à nouveau ceux que l'on possède » déjà... »

Les matériaux nouveaux que M. Fritz Müller étudie lui sont fournis par quelques Crustacés fort remarquables des côtes américaines. Il nous est impossible de donner ici l'analyse de cet important travail que nous signalons à l'attention de nos lecteurs, mais nous espérons pouvoir le publier prochainement *in extenso* avec les figures qui l'accompagnent.

Citons encore, comme travaux à lire :

Dans la *Revue internationale des Sciences*,

Les propriétés dangereuses des poussières, par M. Abel ;

Sur la division cellulaire ou cytodiérèse, par M. F. Henneguy.

Dans la *Revue scientifique*,

Les progrès récents des Sciences naturelles, par le professeur A. F. Marion ;

La Méthode en Zoologie, par le professeur de Lacaze Duthiers;

Le Microbe du croup, par le Dr E. L. Trouessart (1).

(1) Nous reproduirons ce travail dans un prochain numéro

Les Germes de l'air, par M. L. Ollivier.

Et enfin, dans le *Progrès médical,* un excellent article du professeur Jousset de Bellesme sur *les dangers des théories parasitaires* en médecine.

Nous avons toujours eu peu de foi dans les services que pouvaient rendre les théories parasitaires à la médecine vraie, à celle qui ne se fait pas dans les discours d'académie et les articles de journaux, mais qui se pratique au lit du malade; nous avons toujours pensé que les médecins qui n'ont pas vu de malades sont « parasitaires », que ceux qui en ont vu le sont beaucoup moins, et de moins en moins à mesure qu'ils voient plus de malades et qu'ils acquièrent plus d'expérience. L'article de M. Jousset de Bellesme, corroboré d'un passage emprunté aux leçons du professeur Jaccoud, nous confirme dans notre opinion, et nous en recommandons la lecture à nos correspondants médecins, — principalement par le temps de fièvre typhoïde qui court. — Nous le reproduisons d'ailleurs dans le présent numéro.

*
* *

Le n° 2 du *Bulletin* de la Société Imp. des Naturalistes de Moscou (1882) qui vient de nous parvenir, se compose de deux fascicules, dont l'un est entièrement consacré à un rapport sur la séance extraordinaire tenue le 2 mai dernier, par la Société, à l'occasion du jubilé semi-séculaire du Doctorat de M. Ch. Renard, qui depuis quarante années dirige le *Bulletin.* La seconde contient plusieurs mémoires et des listes de plantes en langue russe, ainsi qu'un travail, en allemand, de M. L. Reinhard, intitulé : « Sur la connaissance des Bacillariées de la Mer Blanche. » Nous donnerons dans notre prochain numéro la traduction intégrale de ce mémoire, avec les figures contenues dans le texte.

Les numéros de février et mars de l'*American Naturalist* ne contiennent pas de mémoires originaux rentrant dans le domaine de la micrographie; mais, dans le chapitre spécialement rédigé par le Dr C. O. Whitman, nous trouvons la description d'un appareil que le professeur His indique dans la première partie de son « *Anatomie menschlicher Embryonen* », comme indispensable pour faire le dessin exact des embryons entiers. Cet appareil, composé d'une chambre claire, d'un objectif, d'une platine et d'un miroir se mouvant verticalement sur une tige divisée, est difficile à décrire sans une figure ; aussi nous attendrons pour en donner l'explication que nous ayons pu faire reproduire la gravure qui accompagne la description de M. Whitman.

« *The Microscope* » d'Ann Arbor (Michigan) nous apporte dans son numéro de février dernier, les articles suivants :

Emploi du microscope en géologie, par le professeur Alex. Winchell.

Conseils sur la préparation et le montage des objets microscopiques par M. Walmsley, (4e article).

L'écaille du Podura par le Dr A.-Y. Moore.

Examen microscopique des poudres de drogues végétales telles qu'on les trouve dans le commerce, par M. C. L. Becker;

Et plusieurs autres articles, reproductions, mélanges, etc.

* * *

On annonce la mort de M. Andrew Pritchard, l'auteur bien connu du célèbre ouvrage « *A History of Infusoria* » dont la première édition a paru en 1841, et qui, depuis cette époque, a fait le tour du monde. La quatrième édition, complétée par M, William Archer, et qui a paru en 1861, se paie actuellement son poids d'or. Cet ouvrage, attrayant par sa forme, par son bel atlas de planches en couleurs, a rendu de grands services à la science micrographique, à cette époque où l'on savait encore peu de choses sur les Infusoires, les Rotifères, les Diatomées et les Desmidiées, dont l'histoire est comprise dans l'*History of Infusoria,* et à ce moment où commençait seulement, pour le microscope, cette ère de progrès, cette évolution d'où est résulté l'instrument perfectionné que nous possédons aujourd'hui.

M. Andrew Pritchard était âgé de soixante-dix-huit ans.

Dr J. Pelletan.

TRAVAUX ORIGINAUX.

LES ORGANISMES UNICELLULAIRES.

LES PROTOZOAIRES.

Leçons faites au Collège de France par le professeur Balbiani.

(*Suite*). (1)

XX

La huitième famille des Flagellés, celle des Chlamydomonadiens, contient un grand nombre de genres. Ce sont des organismes dont les

(1) Voir *Journal de Micrographie*, T. V, 1881, T. VI, 1882, T. VII, 1883, p. 9, 65.

uns sont incolores, les autres colorés en vert. A ces derniers appartiennent les *Chlamydomonas, Chlamydococcus, Tetraselmis, Gonium.* La plupart des auteurs considèrent ces organismes verts comme des Algues inférieures, surtout depuis les travaux de F. Cohn et Alexandre Braun. Parmi les zoologistes, plusieurs rejettent dans le règne végétal les genres que je viens de citer, tandis qu'ils admettent les autres parmi les Protozoaires. Ainsi Huxley et Saville Kent, qui considèrent les Flagellés comme animaux, ne décrivent pas ces genres. Depuis Dujardin qui admettait l'animalité de tous les organismes verts, Stein est le seul, je crois, qui ait soutenu cette opinion et même à propos d'organismes dont l'animalité est bien plus douteuse, les Volvociens par exemple. Sur quelles raisons se fondait-il pour attribuer ces êtres au règne animal ? Les botanistes, au contraire, en les réclamant comme appartenant à leur domaine, appuyaient leur opinion sur la ressemblance de ces organismes verts avec les zoospores des Algues, sur la composition chimique de leur membrane d'enveloppe qui est formée par la cellulose, ce que prouve sa réaction avec le chlorure de zinc iodé qui la colore en bleu comme la membrane des cellules végétales, par la présence de la matière colorante verte qui est de la chlorophylle, par l'existence à leur intérieur de grains d'amidon qui se colorent en bleu intense par l'action de l'iode. De plus, les phénomènes de leur multiplication ressemblent beaucoup à ceux qu'on observe chez certaines plantes inférieures, par exemple chez les *Palmella.* Aussi les botanistes, F. Cohn et A. Braun à leur tête, les réclament-ils comme des végétaux

Quelles raisons invoquait donc Stein pour en faire des animaux ? — Ils présentent deux caractères qui pour cet auteur constituent le véritable critérium de l'animalité et en font des Protozoaires. Ils sont munis à la fois d'une vésicule contractile et d'un noyau. D'après Stein, aucun végétal ne présente, réunis sur un même être, ces deux éléments. M. Maupas *(Comptes rendus de l'Acad. des Sciences, 1879)*, a critiqué cette opinion avec beaucoup de raison. Il ne peut s'empêcher de s'étonner qu'un homme d'une aussi vaste érudition que le savant professeur de Prague ignore que les botanistes ont reconnu des vésicules contractiles chez des zoospores, chez les Péronosporées, les Myxomycètes, les Saprolégniées, les Palmellacées, les Confervacées, etc. — Les auteurs qui ont signalé ces faits, après Schenk, qui, le premier, a trouvé une vésicule contractile chez les zoospores des *Chœtophora*, sont nombreux : Ciénkowsky, Leitgeb, de Bary, Strasburger, M. Maupas qui l'a indiquée dans les zoospores des *Microspora floccosa*, *Stigeoclonium tenue* et *Ulothrix variabilis.*

Quant au noyau, sa présence dans ces organismes végétaux n'a pas le même degré de certitude. Toutefois, M. Maupas, qui a dirigé son attention vers ces faits, a découvert un noyau dans les zoospores du

Microspora floccosa et d'un *Œdogonium* indéterminé d'Algérie. Il a employé pour cela différents moyens, l'alcool et le carmin, en éclaircissant par l'acide acétique et la glycérine ; l'acide osmique à 1 pour 100 et le picrocarmin, en éclaircissant par la glycérine acétique. De ces faits. M. Maupas conclut avec juste raison que la caractéristique des Protozoaires donnée par Stein, est de peu de valeur.

Reste donc la question de savoir ce qu'il convient de faire de ces organismes verts, — des animaux ou des végétaux ? — M. Maupas ne pense pas qu'on doive considérer un seul caractère, mais l'ensemble des caractères qu'ils présentent. Dans cet ensemble de caractères, il y a une somme qui rapproche davantage ces êtres des végétaux que des animaux, et c'est sur l'ensemble de ces caractères que se sont fondés F. Cohn et A. Braun pour classer les Flagellés verts parmi les végétaux. Il est vrai que dans cette discussion avec Stein, M. Maupas avait surtout en vue, non les *Chlamydomonas* ni les *Chlamydococcus*, mais les *Volvox*, dont Stein veut faire des animaux. Mais, en somme, les *Chlamydomonas* et *Chlamydococcus* sont considérés par les botanistes comme des Volvocinées simples, non agrégées, tandis que les Volvocinées vraies sont des *Chlamydomonas* agrégés. En sorte, que la remarque faite par M. Maupas à propos des Volvociens s'applique aussi aux *Chlamydomonas*.

Cependant, il ne faut pas aller trop loin, et il est évident qu'on ne doit pas méconnaître d'une façon absolue les affinités que ces organismes verts ont avec les Flagellés qui doivent bien rester dans le règne animal, par exemple, les *Polytoma* qui sont certainement des animaux, quoiqu'ils renferment de l'amidon et ressemblent beaucoup aux *Chlamydomonas*, mais ne sont pas colorés en vert. Cependant aucun botaniste n'a songé à placer les *Polytoma* parmi les Algues. Pour être exact, il faut maintenir ces êtres entre les limites des deux règnes sans chercher à les faire rentrer plutôt dans l'un que dans l'autre, et les considérer comme des formes établissant la transition entre les végétaux et les animaux, et surtout entre les Flagellés plus particulièrement animaux et les organismes qui rappellent d'une manière toute spéciale certains végétaux tels que les Volvoces. Sans donc nous arrêter davantage sur ces questions de classification qui n'ont pour nous qu'une importance secondaire, nous allons jeter un coup d'œil rapide sur les espèces rangées par Stein dans cette famille des CHLAMYDOMONADIENS, en tête desquelles est le *Polytoma*.

Comme caractères généraux de ces organismes, nous rappellerons qu'ils sont verts ou incolores, munis, en général, de deux flagellums, sauf les *Tetraselmis* qui en ont quatre ; ces deux flagellums sont égaux. La membrane d'enveloppe est quelquefois formée de cellulose, (chez les organismes verts, par exemple). Tous renferment des corpuscules

amylacés, et même les *Polytoma* qu'aucun botaniste ne réclame pour le règne végétal. Enfin, les espèces vertes doivent cette coloration à la chlorophylle, qui manque chez le *Polytoma*.

Ce genre *Polytoma* est composé d'organismes incolores, irrégulièrement ovoïdes, avec deux flagellums égaux, en avant ; le noyau est placé vers le centre et deux petites vésicules contractiles se voient près de l'extrémité antérieure, un peu en arrière du point d'insertion des flagellums. Ce genre ne comprend qu'une espèce, le *Polytoma uvella* (1).

Cette espèce est une des plus remarquables qu'on puisse étudier ; aussi, je vous demanderai la permission d'entrer dans quelques détails à son sujet, en raison de l'intérêt que présente son organisation et son mode de reproduction.

Le *Polytoma uvella* est un organisme très commun et qu'on trouve pour ainsi dire dans toutes les eaux douces, les tonneaux d'arrosage, etc. Il se développe souvent en quantités innombrables dans des macérations organiques. Nous l'avons trouvé par myriades, au mois de janvier dernier, dans une infusion de tête de morue dont la surface était recouverte d'une pellicule gélatineuse épaisse.

A cause même, sans doute, de son abondance, il est connu depuis longtemps. Wrisberg (1765), Spallanzani (1776), O.-F. Müller, qui l'appelait *Monas uva* (1786), l'ont signalé, mais la première bonne description qui en a été donné est due à Ehrenberg qui lui a donné son nom actuel. Il a été étudié ensuite par Perty (1852), par F. Cohn (1854), par Anton Schneider (*Archiv* de Müller, 1854) ; puis, par Stein, par Dallinger et Drysdale, par l'observateur russe Merejkowski, et enfin par Saville Kent, dont l'ouvrage est en cours de publication (2).

Cet organisme est muni d'une membrane d'enveloppe ou cuticule très fine et très délicate, que l'on ne peut déceler que par les réactifs, l'acide acétique, l'iode, le chlorure de zinc, l'acide chromique, etc. L'existence de cette membrane a été reconnue par Perty, en 1852, puis vérifiée par tous les observateurs qui l'ont suivi. Merejkoswki est, que je sache, le seul auteur qui l'ait niée (*Arch. f. mikr. Anat.*, T. XVI, 1879), dans un travail sur les Protozaires du Nord de la Russie, où il décrit le *Polytoma uvella* avec une figure très défectueuse. Anton Schneider a même décrit une sorte de mue chez cet animalcule ; l'enveloppe deviendrait granuleuse, plus opaque et finirait par se remplacer par une autre membrane que l'animal secrèterait au-dessous de la première. Aucun autre auteur ne fait mention de cette particularité.

(1) Depuis, Krassilstschick, d'Odessa, a découvert une deuxième espèce, le *P. spicata* (*Zoolog. Ang.* N° 118, 1882).

(2) Depuis lors, le dernier fascicule de cet ouvrage a paru.

Quand, dans une infusion organique contenant des *Polytoma uvella,* on prend une goutte du liquide, qu'on la place sur le porte-objet et qu'on la recouvre, on voit qu'au bout d'un temps très court les animalcules s'arrêtent, deviennent immobiles, l'extrémité antérieure du corps dirigée en bas et semblant fixée contre la surface de la lame de verre ou d'un objet placé dans le liquide. Ainsi fixés, ils font osciller leur corps très rapidement en agitant vivement les flagellums. Cette manœuvre a beaucoup intrigué certains auteurs, notamment Anton Schneider, qui n'en comprend pas le mécanisme. Saville Kent a reconnu le moyen singulier par lequel les animalcules s'attachent à une surface. Quand ils veulent se fixer, la base de chacun de leurs flagellums forme une boucle, et le plan de la boucle s'appuie sur la surface. Il est probable que la substance des flagellums est agglutinative et c'est grâce à cette propriété du filament dont la surface de contact est ainsi multipliée, que se produit l'adhérence.

Le corps est clair, homogène, granuleux, avec un noyau arrondi, situé à la partie antérieure, noyau qui possède un corpuscule central ; le parenchyme contient aussi des corpuscules foncés, pressés les uns contre les autres, bleuissant par l'iode, présentant donc les caractères de la matière amylacée, comme Ant. Schneider l'a reconnu. Dans les milieux riches en éléments nutritifs, ces globules remplissent tout le corps de ces animalcules qui ne sont plus, pour ainsi dire, que des sacs pleins d'amidon.

Ant. Schneider pense avec raison que ces grains d'amidon se développent dans la substance même de l'animal. Je suis de cet avis, car j'ai vu des milliers de *Polytoma* se développer et se remplir d'amidon dans une infusion de morue qui ne contenait pas du tout de matière amylacée. C'était donc bien de l'amidon fabriqué et non ingéré par les animalcules.

Ce qui nous intéresse le plus dans l'histoire du *Polytoma* est ce qui a rapport à son mode de reproduction. Les auteurs lui ont décrit plusieurs modes de reproduction, mais le plus ordinaire est la division, déjà entrevue par Ehrenberg, qui croyait que ce Flagellé se fractionnait en un très grand nombre de parties, d'où le nom de *Polytoma uvella* qu'il lui a donné. Puis F. Cohn et Ant. Schneider l'ont étudiée. D'après ce dernier auteur, la multiplication est toujours très active dans les milieux putréfiés, car ces animalcules vivent très bien dans les infusions les plus infectes et la macération de morue dans laquelle nous les avons vus se développer en quantités si innombrables, exhalait une odeur insupportable (1). Anton Schneider a vu très nettement que la division

(1) En janvier et février 1883, nous avons vu apparaître le *Polytoma* en grandes quantités dans une infusion de matière fécale humaine contenant des œufs d'Helminthes dont nous suivions le développement.

débute par un étranglement sur un des côtés du corps qui présente vers sa partie moyenne une sorte d encoche. Celle-ci devient plus profonde, divise le corps en deux, puis, chaque moitié se ramasse en boule et se partage encore en deux parties, en sens inverse, longitudinalement, ce qui forme quatre segments qui s'allongent dans le sens de leur longueur et se placent parallèlement les uns aux autres, longitudinalement, dans la membrane, Puis, survient une nouvelle subdivision qui fournit huit segments, ce qui donne à l'animalcule une forme globuleuse, l'aspect d'une petite mûre incolore qui continue à rouler dans le liquide. C'est là un excellent exemple de ce que les histologistes appellent la division endogène.

L'animal, pendant ce temps, mène une vie aussi active qu'avant l'état de multiplication ; ses deux flagellums sont très visibles, mais on peut se demander quel est celui des segments qui dirige les mouvements et conduit le petit corps mûriforme à travers le liquide ; malheureusement, il est très difficile de savoir avec quel segment les flagellums sont en rapport. Je suis convaincu que les deux flagellums sont en relation avec un des segments et que c'est celui-là qui mène toute la colonie. Mais bientôt chaque segment se munit de deux flagellums dans l'intérieur de la mûre qui devient immobile, et les jeunes, par leurs mouvements, font éclater la membrane d'enveloppe, et tous les nouveaux animalcules deviennent libres.

Dans ces derniers temps, Dallinger et Drysdale ont décrit deux autres modes de multiplication du *Polytoma uvella*. Dans le premier, la partie postérieure du corps chez chaque individu se remplit de globules qui, tassés les uns contre les autres, donnent à cette partie un aspect qui rappelle la cupule du gland de chêne. L'animal, en nageant, se débarrasse de ces globules, et ceux-ci, devenus libres, se remplissent de petites granulations qui grossissent, offrent un mouvement vibratoire très vif, et sont enfin mises en liberté, sous forme de petits corps semblables à des bactéries. Au bout de quatre à cinq heures, ces bactéries acquièrent la forme maternelle. — Dans le second mode de reproduction, il y aurait génération sexuelle, après une conjugaison rappelant tout à fait ce que Dallinger et Drysdale ont observé chez tant de Monades : fusion de deux individus donnant naissance à un sporocyste qui se rompt et produit des spores excessivement petites.

Je n'ai jamais vu ce phénomène sur les milliers de *Polytoma* que j'ai observés avec M. Henneguy, au mois de janvier dernier. Je ne veux pas dire, toutefois, que cette observation n'est pas exacte, mais quant au mode de reproduction par élimination de la partie postérieure du corps de parties de protoplasma qui donneraient naissance à des embryons bactériformes, je crois que les observateurs anglais se sont trompés, et que cette accumulation de granules signalée par eux n'est qu'une accumulation de grains d'amidon. Je pense qu'il

faut rayer complètement de la science, tout ce qui a rapport à ce mode de reprodution par émission de prétendus germes protoplasmiques.

Le *Polytoma* s'enkyste quand il s'est multiplié pendant dix à quinze jours, dans une infusion riche en matériaux alibiles. Quand il s'est chargé de grains d'amidon, il sécrète une coque arrondie dans laquelle il s'enferme. Mais cet enkystement n'est pas accompagné de multiplication, comme l'avait déjà remarqué Anton Schneider. Ces kystes restent tels quels ; on peut les conserver, les dessécher pendant longtemps, mais quand on les replace dans des conditions favorables, les kystes se rompent et les *Polytoma* reviennent à la vie active.

Sous ce rapport, ces Flagellés présentent une différence importante avec les genres colorés en vert, les *Chlamydococcus, Clamydomonas*, etc., qui ne se multiplient que dans l'intérieur de kystes. Ce point établit une différence importante entre des genres appartenant à la même famille.

(*A suivre*).

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DES BACTÉRIES
ET AUTRES ORGANISMES

Que l'on trouve ordinairement à la surface des muqueuses en contact avec l'air et dans le canal alimentaire d'individus en bonne santé,

Par Geo. M. Sternberg, S. U. S. A. (1)

(*Extrait.*)

INTRODUCTION.

Les observations suivantes ont été faites dans le laboratoire biologique de « *Johns Hopkins University* » à Baltimore (Maryland), tandis que l'auteur poursuivait des recherches spéciales sous la direction du Conseil National de santé des États-Unis.

Les microscopistes sont depuis longtemps familiers avec ce fait, que certaines variétés de Bactéries se trouvent constamment dans le canal alimentaire d'individus bien portants, et que l'examen de la salive et des fœcès, avec un grossissement suffisant, ne manque jamais de montrer la présence d'une multitude de ces micro-organismes de formes variées. Quelques microscopistes connaissant ce fait et sachant par leurs études personnelles combien est grande la

(1) Trad. par le Dr E. L. Trouessart, direct. du Musée d'Hist. Nat. d'Angers.

diffusion des Bactéries, aussi bien dans le corps de l'homme qu'en dehors, se sont montrés disposés à tourner en ridicule l'idée que ces petits organismes, si universellement répandus, fussent capables, dans certaines circonstances, de jouer dans l'étiologie des maladies infectieuses et épidémiques, un rôle aussi important que celui que leur supposent les partisans de la « théorie des germes ».

On ne peut nier que beaucoup d'hypothèses extravagantes et sans fondement ont été proposées par quelques-uns des plus enthousiastes sectaires de cette théorie et qu'un certain conservatisme scientifique est indispensable à ceux qui veulent apprécier, à leur juste valeur, les faits rapportés dans les nombreuses recherches relatives aux Bactéries. Ce qui a été publié sur ce sujet est déjà énorme et les additions annuelles semblent augmenter dans une proportion géométrique, montrant l'accroissement rapide de l'intérêt qui pousse vers ce sujet les médecins, les hygiénistes et les hommes de science en général, à mesure que l'on sent, d'une façon plus générale, toute l'importance des questions qui s'y rattachent (1).

Il est évident que le temps est passé où l'esprit d'investigation pouvait s'arrêter à l'exhibition dans le champ du microscope des Bactéries trouvées dans la salive ou les fœcès d'un individu bien portant, et où la parole magistrale d'un « habile microscopiste » déclarait que ces petits organismes sont absolument innocents. Qu'il y ait beaucoup de formes (espèces ?) très généralement répandues et qui sont ordinairement sans danger, c'est ce dont on ne peut douter ; mais que la Bactérie pathogénique existe, ou comme espèce distincte ou comme variété physiologique (Pasteur) des formes communes, c'est ce qui est aujourd'hui définitivement prouvé.

Il n'est donc pas besoin d'apologie pour une étude de cette nature, dont le but est de rendre compte des reproductions photographiques que j'ai obtenues des Bactéries que l'on trouve communément dans le corps des individus bien portants, et de quelques observations relatives à leurs propriétés physiologiques, ainsi que des meilleures méthodes propres à les étudier.

Il est évident qu'une connaissance précise de la morphologie et du développement, — de l'histoire biologique, — de ces formes communes, doit précéder nécessairement la recherche des formes plus rares, et

(1) Dans la Bibliographie compilée par Magnin (*les Bactéries*, Little, Brown et C°, Boston, 1880), à laquelle j'ai fait moi-même des additions, mais qui ne peut être en aucune manière considérée comme complète, les indications se rapportant à la période de 1830-40 comprennent sept articles, de 1840-50, douze, de 1850-60, dix-sept, 1860-70, soixante-trois, 1870-80, plus de trois cent cinquante, et dans le second volume, récemment publié, de l'*Index Catalogue of the Library of the Surgeon General's Office*, quatre pages de très petit texte ont été nécessaires rien que pour les indications bibliographiques se rapportant au seul « *Charbon* ».

doit éclairer l'étude des relations qui peuvent exister entre ces formes et certaines maladies particulières auxquelles on peut les trouver associées.

J'appelle cependant l'attention, en passant, sur le fait que de récentes recherches tendent à prouver que l'on a attaché jusqu'ici beaucoup trop d'importance aux distinctions morphologiques et que, non-seulement le même organisme peut présenter des particularités morphologiques distinctes à différentes périodes de son développement, mais encore que, pendant la même période, des différences de taille, sinon de forme, peuvent résulter des conditions variables d'habitat, de température, de composition et de réaction du milieu, de la présence ou de l'absence de l'oxygène, etc... D'autre part, des organismes absolument identiques au point de vue morphologique peuvent posséder des propriétés physiologiques très différentes.

Les recherches de quelques-uns des pionniers qui se sont engagés les premiers dans ce champ d'investigation, et spécialement la découverte, par Davaine, d'un bacillus dans le sang de l'anthrax, et par Obermeier d'un spirillum dans celui de la fièvre rémittente, ont porté à croire prématurément que des organismes morphologiquement distincts pourraient être découverts dans chaque espèce de maladie. Cette attente ne s'est pas réalisée, et la théorie des germes a été vigoureusement attaquée par les conservateurs qui la nient et qui ont mis en avant, avec raison, l'identité morphologique du *Bacillus anthracis* et du *Bacillus subtilis*, celle du *Spirochœte Obermeieri* et du *S. plicatile* qui se trouvent quelquefois dans la bouche d'individus bien portants. Cet argument a cependant perdu de sa force, et cette commune et d'ordinaire innocente Bactérie qui nous entoure de toutes parts, a pris une nouvelle importance depuis qu'il a été prouvé par Pasteur (1), Buchner (2), Greenfeld (3), Grawitz (4) et d'autres, que par le moyen de méthodes spéciales de culture, des variétés pathogéniques pouvaient se développer aux dépens d'organismes parfaitement innocents, et qu'au contraire, par certains procédés, les Bactéries des maladies pouvaient perdre leur virulence au point de ne plus produire qu'une forme de maladie atténuée, et cependant capable de protéger contre une nouvelle atteinte.

(1) *De l'atténuation du virus du choléra des poules*, C. R. de l'Ac. des Sc., XCL, p 373, 380.

(2) *Ueber die experimentelle Erzengung des Milzbrand Contagiums aus den Henpilzen*, Munich, 1880.

(3) *Further investigations on Anthrax and allied diseases in Man and Animal*, — Brown lectures, I-V, *London Lancet*, 1880, p. 965 ; 1881, p 3, 91, 163.

(4) *Ueber Schunmel Vegetationen in thierschen Organismus*, — Virch. Archiv. Bd. 81 (1880), p. 355.

Dans une récente étude (1) « sur une forme maligne de septicémie du lapin produite par des injections sous-cutanées de salive humaine », j'ai obtenu expérimentalement des faits décisifs dans le même sens.

Quel est le rôle de ces micro-organismes qui se trouvent constamment dans le canal alimentaire de l'homme et des animaux ? Le fait que ce sont des parasites, n'empêche pas d'admettre qu'ils puissent jouer un rôle physiologique important dans l'économie animale.

Je ne parle pas des parasites accidentels ou passagers, mais de ceux qui sont principalement les commensaux de l'homme, et des animaux inférieurs qui sont en rapport avec lui, depuis les temps les plus anciens. Il n'est guère possible que dans le cours de l'évolution, la présence de ces parasites n'ait eu aucune influence sur leur hôte ; ou, pour ne pas remonter plus loin en arrière qu'à l'époque du changement graduel de genre de vie et de mœurs qui a fait d'un sauvage nomade un homme civilisé, il est impossible que les nouvelles conditions environnantes n'aient pas modifié de quelque manière ces micro-organismes, que les expériences de laboratoire nous montrent si variables sous l'influence de la température et de la nature du milieu dans lequel ils sont placés.

Je renvoie aux détails donnés par divers auteurs (Remak, Miquel, Robin, Neidhardt, Hyde Salter, Hallier, Kölliker, Farlie Clarke, Billroth, Koch) sur les micro-organismes que l'on trouve d'ordinaire dans la bouche de l'homme ; j'appelle surtout l'attention sur les récents mémoires de Butlin (2) et de Rappin (3).

MÉTHODES DE RECHERCHES.

Récolte. — J'ai trouvé que la méthode suivante était la meilleure pour récolter les Bactéries destinées à être examinées à un fort grossissement ou à être photographiées.

La plus petite parcelle possible de matière destinée à être examinée est étalée à sec sur le verre du couvre-objets, et pour obtenir une couche suffisamment mince et uniforme il est ordinairement préférable de l'étendre, pendant qu'elle est encore humide, avec le bord du *slide* ou porte-objets. On recueille les matériaux dans la bouche en raclant la surface de la langue ou des dents avec un instrument bien propre ; on prend ceux du rectum sur le papier des cabinets d'aisances, ceux du vagin sur le spéculum ou le doigt à la suite d'un examen et ceux de

(1) *Bulletin Nat. Board of Health*, 30 april 1881.

(2) *On the nature of the fur on the Tongue*, — Proc. Roy. Soc. London, vol. XXVIII, p. 484.

(3) *Des Bactéries de la Bouche*, — Thèse de Paris, N° 144, avril 1881.

l'orifice de l'urèthre chez l'homme en appliquant le couvre-objets directement sur la membrane muqueuse à l'entrée du canal.

Coloration. — Un flacon de 0,25 c. d'encre de violet d'aniline fournit une ample provision de matière colorante de la meilleure qualité. Deux ou trois gouttes, placées sur le porte-objets, donnent très rapidement — de une à trois minutes — aux Bactéries qui sont fixées à sa surface une couleur d'un violet foncé. Le verre doit être ensuite lavé par un léger courant d'eau pure et est prêt pour un examen immédiat ou peut être monté, si on veut le conserver, dans une cellule peu élevée contenant une solution d'acétate de potasse, (méthode de Koch) d'acide phénique étendu (2 à 5 %), d'eau camphrée, ou simplement d'eau distillée.

Pour faire de bonnes photographies des plus petites Bactéries, il est nécessaire d'employer un liquide colorant qui donne une teinte plus foncée aux clichés photographiques, attendu que le violet est transparent aux rayons actiniques. J'ai employé dans ce but le brun d'aniline (recommandé par Koch) ou la solution iodée (Iode 2 à 5 grains, Iodure de Potassium q. s. pour dissoudre, eau distillée 100 grains).

On doit se rappeler que les solutions d'aniline contiennent souvent un précipité granuleux qui peut être pris, par les commençants, pour des *micrococci.*

Photographie. — Je ne puis donner ici l'indication détaillée de la technique photo-micrographique ; je veux simplement dire qu'il y a beaucoup de difficultés à surmonter et que de bons résultats ne peuvent être obtenus que par l'usage d'objectifs très puissants et de premier ordre, par une manipulation habile dans la préparation des slides et par la projection d'une image bien nette. Il faut en outre une connaissance suffisante de l'art de la photographie pour obtenir des négatifs ayant le temps de pose suffisant, bien développés et suffisamment nets. Quand on n'a pas l'aide d'un photographe de profession, le procédé au collodion sec offre beaucoup d'avantages.

Expériences de culture. — La connaissance du développement et des propriétés physiologiques des divers végétaux parasites qui infestent le corps de l'homme, ne peut être obtenue que par des expériences de culture bien conçues et dirigées avec soin. Cette méthode de recherche est encore dans son enfance, mais elle a déjà donné des résultats précieux et nous devons sans aucun doute lui accorder toute confiance pour faire avancer la science en cette direction. Mes propres expériences ont surtout eu pour but d'éprouver ces méthodes et ne sont que les préliminaires d'études plus étendues que j'ai l'intention de faire par la suite.

Les cultures en cellules dans lesquelles une goutte de liquide (humeur aqueuse, etc.) contenant les organismes observés est recouverte

par le verre mince du couvre-objets qui l'isole dans une petite quantité d'air, sont utiles et convenables pour certains résultats, spécialement pour l'étude suivie des phases successives du développement biologique des Bactéries. Mais la méthode de Pasteur — culture en grand dans un liquide stérilisé renfermé dans un ballon de verre — offre de grands avantages, sous le rapport de l'isolement, de la conservation et de la culture des formes spéciales, et de l'exclusion des germes atmosphériques ; elle donne aussi, en raison de la quantité considérable de liquide en expérience, des matériaux propres aux expériences physiologiques, injections chez les animaux, etc.

La méthode que j'ai trouvée préférable, après un nombre considérable d'expériences faites à l'aide d'appareils de formes variées, est une modification de celle de Pasteur. Les flacons de culture sont faits de tubes de verre d'environ 1/4 de pouce de diamètre.

J'ai trouvé plus commode de faire de nouveaux tubes que de nettoyer les anciens ; je jette ceux-ci lorsqu'ils ne me servent plus. Après avoir soufflé le fond, l'extrémité opposée est étirée en tube capillaire et hermétiquement fermée dans la flamme de la lampe d'émailleur. Dans ces conditions, le flacon qui a été stérilisé par la chaleur, se conserve indéfiniment, à l'abri de toute contamination du fait des germes atmosphériques.

Pour introduire un liquide, on brise l'extrémité du tube capillaire, on chauffe légèrement la partie renflée et on plonge l'ouverture au-dessous de la surface du liquide.

J'ai trouvé préférable de ne pas s'assurer de la stérilisation du liquide de culture avant son introduction dans les flacons, et j'ai l'habitude d'en remplir à la fois un nombre considérable avec du bouillon de poulet filtré, du liquide de Cohn, une infusion de foin ou tout autre liquide de culture dont on veut faire usage. Après avoir refermé hermétiquement l'extrémité capillaire des tubes, la stérilisation du liquide contenu est obtenue par la chaleur.

Ceci se fait en plaçant les flacons dans un bain d'huile, de paraffine fondue ou d'une solution saline concentrée et en le maintenant à une température d'environ 105 degrés centigrades pendant une heure et plus. Quelquefois, un flacon à renflement exceptionnellement mince se brise, et l'opérateur doit prendre garde que l'huile bouillante ne lui saute à la figure par suite de cet accident. Ceci rend peut-être désirable de trouver un bain ayant un point fixe d'ébullition pas trop élevé et que par suite, on n'ait pas besoin de surveiller. J'ai reconnu qu'une solution saline concentrée remplissait bien ce but. Les flacons sont alors lavés pour enlever la solution saline qui a pu s'attacher à leur surface, puis placés dans un four de culture, maintenu à une température de 36 à 38 degrés centigrades pendant trois ou quatre jours, pour vérifier le succès de la précédente opération, — la stérilisation. Si le

liquide contenu reste transparent et qu'aucune moisissure ne se forme à sa surface pendant ce temps, les flacons peuvent être mis de côté pour servir aux cultures et se conserveront indéfiniment.

Pour inoculer le liquide contenu dans un de ces flacons avec un organisme provenant d'une source quelconque, on brise l'extrémité du tube à l'aide d'une pince, la partie renflée étant en bas, et par l'effet de la chaleur (celle de la main est d'ordinaire suffisante), on fait sortir une petite quantité d'air de manière à permettre qu'un peu de matière s'introduise dans le tube quand on immerge son extrémité dans le liquide et que l'air se contracte de nouveau dans le flacon par son refroidissement. Un peu d'habitude permettra à l'opérateur d'inoculer un tube avec un autre, d'introduire une petite quantité de sang contenant des organismes en le prenant directement dans la veine d'un animal vivant, etc., le tout sans aucun danger de contamination par les germes atmosphériques. Aucune autre méthode, parmi celles que je connais, n'offre autant de sécurité sous le rapport de la stérilisation du liquide de culture et de l'exclusion des germes étrangers. — De petites quantités de liquide peuvent être obtenues à volonté et de temps en temps, pour l'examen au microscope, en brisant l'extrémité du tube, en versant un peu de son contenu sur un slide et en refermant immédiatement l'extrémité à la flamme de la lampe.

Une autre forme d'appareil que j'ai trouvée très utile est celle adoptée par Lister. Dans cet appareil, tel qu'il est décrit par Lister, un verre de table conique contient du liquide de culture et est recouvert par un disque de verre plat, le tout étant protégé contre la poussière par une cloche qui repose sur un support formé par une plaque de verre. Lorsque les précautions convenables ont été prises, un liquide stérilisé peut rester très longtemps dans cet appareil sans montrer aucun changement appréciable...

Le plus remarquable des organismes végétaux que l'on trouve dans la bouche de l'homme en bonne santé, celui qui attire d'ordinaire tout d'abord l'attention à l'examen microscopique avec de faibles grossissements, est bien connu, c'est le *Leptothrix buccalis* (Robin). Je n'ai jamais manqué de le trouver en plus ou moins grande abondance dans la matière raclée à la surface de la langue ou dans les accumulations retirées d'entre les dents. On le trouve même en touffes et en masses qui indiquent une croissance rapide et vigoureuse ; d'autres fois on le trouve seulement sous formes de courtes baguettes éparses, mêlées aux éléments histologiques normaux de la salive. Mais dans ce cas, il est probable qu'une recherche plus attentive ferait reconnaître la présence dans la bouche de quelque plantation microscopique dont ses fragments sont détachés. Comme on peut s'y attendre, ceux qui font un usage fréquent de la brosse à dents ne laissent à la surface et dans les interstices des dents que peu de terrain favorable à la croissance de

ce végétal et des autres parasites. Les soins excessifs cependant ne peuvent en débarrasser complètement la bouche et les observations de Butlin (*l. c.*) montrent que l'enduit de la langue, qui est rarement complètement absent même chez les individus en bonne santé, est en grande partie formé par ce parasite.

J'ai décrit et figuré une forme d'appareil de culture destiné à imiter es conditions qui se rencontrent dans la bouche de l'homme ; c'est-à-dire, un constant apport de matières nutritives avec un libre accès d'oxygène. Cet appareil a été employé avec succès pour cultiver le *Leptothrix buccalis* et les autres organismes que l'on trouve dans la salive. Les observations publiées par les microscopistes montrent que presque toutes les Bactéries communes que l'on connaît se trouvent à l'occasion dans la bouche de l'homme.

Ceci est d'accord avec ce que l'on pouvait prévoir , sachant que les germes de ces divers organismes sont largement répandus dans l'atmosphère et peuvent se déposer sur la membrane muqueuse humide pendant l'inspiration. Leur developpement dépend ensuite des conditions favorables ou non qu'ils y trouvent. Comme ces conditions varient dans certaines limites, on trouve naturellement, à des époques et chez des individus différents, dans les sécrétions buccales, une variété d'organismes différant de ces formes communes, que les observations faites dans d'autres circonstances ont montrés constamment présents dans les conditions normales.

Parmi les diverses conditions que présente la bouche des individus considérés comme en bonne santé, on peut mentionner une plus ou moins grande abondance du liquide salivaire, une différence dans la réaction chimique de ce liquide, la présence de dents gâtées, les habitudes variées relatives au genre de nourriture, aux boissons, à l'usage du tabac, etc.

Lorsque j'étais occupé de l'examen microscopique des eaux troubles des ruisseaux et d'expériences de culture sur différentes matières organiques en putréfaction, à la Nouvelle-Orléans , pendant l'automne de 1880, je trouvais souvent dans ma propre bouche, presque tous les organismes présents dans les liquides en putréfaction que j'examinais, tels que : *Bacterium termo*, *Bacillus subtilis*, *Spirillum undula*, et une grande variété de petites formes sphériques et de bâtonnets difficiles à classer autrement que sous le nom général de « Micrococci » et de « Bacteria ».

Un autre organisme que j'ai souvent trouvé dans des échantillons de salive provenant de bouches saines, est une espèce de *Sarcina*, peut-être identique avec *S. ventriculi*.

J'ai souvent observé de petites grappes de cet organisme en forme de sarcine attachées à la surface des cellules épithéliales de ma salive et de celle d'autres personnes ; mais pour l'obtenir en abondance,

j'ai trouvé nécessaire d'avoir recours à des expériences de culture.

Le micrococcus que l'on trouve dans la bouche de l'homme possède un intérêt spécial en raison de son abondance et de sa présence constante, et parce qu'on a montré qu'il possède des propriétés pathogéniques lorsqu'il est injecté sous la peau du lapin. Ce fait a été mis en lumière par des expériences récentes faites en même temps par Pasteur (1) en France, et par moi-même en Amérique (2) et qui ont été confirmées depuis par d'autres observateurs (3).

Le fait que ce micrococcus est l'organisme le plus commun que l on trouve dans la bouche de l'homme et qu'il a été décrit par divers observateurs dans des pays éloignés, peut sembler difficilement conciliable avec cet autre fait récemment établi que c'est à sa présence qu'est due la virulence *exceptionnelle* de la salive de certains individus. Ceci s'accorde cependant avec le résultat des recherches récentes qui montrent, comme je l'ai déjà indiqué dans l'introduction de ce mémoire, que les organismes pathogéniques peuvent différer considérablement, aussi bien sous le rapport de leurs propriétés virulentes, que sous celui des conditions diverses qui se rattachent au milieu où ils se développent, quand ce milieu agit sur plusieurs générations successives.

Mes observations me permettent de croire que dans un milieu convenable, avec une température constante et un apport suffisant d'oxygéne, le développement ou l'intensité des propriétés pathogéniques dépend surtout d'une nourriture abondante et constamment rénouvelée.

C'est là une condition qui diffère considérablement dans la bouche des divers individus. Dans mon cas personnel, il y a, et il y a toujours eu, aussi loin que remontent mes souvenirs, une très abondante sécrétion de salive. Ceci, d'après mes vues, s'accorde avec la virulence exceptionnelle qu'elle paraît posséder d'après mes expériences, et est conforme aux lois de la sélection naturelle.

Une rapide multiplication est, je pense, un signe de vigueur. Il est donc évident que dans un appareil de culture naturel comme est la bouche humaine, la sécrétion rapide de salive qui lave constamment les organismes qui s'y trouvent, doit avoir une tendance à trier ceux qui se développent lentement de ceux qui se développent rapidement, et que les premiers doivent tendre à disparaître entièrement tandis que ces derniers, en vertu de leur rapide multiplication, doivent survivre et montrer une tendance toujours plus marquée à développer leurs propriétés et à se multiplier rapidement. Mes expériences de culture m'ont fait voir en effet, que ce micrococcus particulier doit se multiplier avec une grande rapidité et qu'en vertu de cette faculté, il a,

(1) *C. R. de l'Acad. des Sc.* — 1881; XCII. p. 159.

(2) *Bull. National Board of Health*, 30 avril 1881.

(3) Vulpian, *Bull. de l'Acad. de Méd.*, 29 mars 1881

pendant un certain temps, l'avantage sur le *Bacterium termo* dont la présence en nombre un peu considérable semble lui être fatale.

Cette rapidité de multiplication est prouvée par le fait qu'une injection sous cutanée (chez le lapin) d'une petite quantité de la matière où il se trouve, produit, en vingt-quatre ou vingt-huit heures, le développement d'un nombre infini de micrococci.

Dans mes flacons de culture également, une petite goutte de sang d'un lapin infesté donnait naissance en quelques heures à un tel nombre de micrococci que le liquide contenu dans le flacon était complètement envahi et que la nourriture indispensable pour tout développement ultérieur faisait défaut.

Je soupçonne que c'est là l'explication simple du phénomène en question : la virulence exceptionnelle ; et j'incline à penser que le *modus operandi* de l'action des organismes pathogéniques peut aussi s'expliquer par la faculté qu'ils possèdent de se multiplier très rapidement.

La nature a placé, ou en d'autres termes, l'évolution a développé dans les tissus vivants des animaux un pouvoir qui leur permet de résister aux usurpations des Bactéries qui les envahissent et les entourent, pouvoir qui est suffisant dans les conjonctures ordinaires. Mais lorsque la résistance vitale des tissus est diminuée, d'une part, par une maladie épuisante, une sécrétion abondante, etc., et d'autre part lorsque l'activité vitale des organismes parasites qui l'envahissent est augmentée, le plateau de la balance s'incline sous la puissance infinitésimale du micrococcus.

Il est possible que le rôle des globules blancs du sang soit de s'emparer des Bactéries qui s'introduisent dans le sang et de les détruire...

J'ai étudié les Bactéries que l'on trouve communément dans les fœcès normales de l'homme au moment de leur sortie du rectum. Mes photo-micrographies montrent l'abondance et la variété de ces organismes ; mais l'état actuel de nos connaissances sur ce point ne permet pas encore d'établir leur rôle physiologique dans l'économie. Que leur présence constante dans le tube alimentaire soit un fait sans importance, c'est ce qu'il est difficile d'admettre, quand on songe au pouvoir bien démontré qu'ils possèdent de détruire les substances organiques complexes en dehors du corps, dans le cours de leur développement et par suite de leur activité fonctionnelle.

En entr'ouvrant les lèvres de l'urèthre chez l'homme et en appliquant un verre mince sur la muqueuse humide, on obtient de bons spécimens des organismes qui se trouvent communément en ce point.

Les recherches de Lister et d'autres, et les miennes propres, que je rapporterai bientôt montrent que la vessie de l'homme en bonne santé ne renferme aucun organisme parasite de nature végétale et il est probable que les organismes que l'on trouve à l'extrémité du canal de l'urèthre étant *aérobies*, ne peuvent s'étendre à une bien grande dis-

tance de cet orifice. Lister a montré que l'urine retirée d'une vessie saine avec les précautions convenables peut être conservée indéfiniment ; et Pasteur, bien avant 1862, a montré que la fermentation alcaline de l'urine est due à la présence d'un organisme, le *Micrococcus ureæ* (Cohn).

Les expériences suivantes sont rapportées ici comme démontrant le rôle de ce Micrococcus qui, malgré les recherches de Pasteur, de Lister et d'autres, n'est peut-être pas généralement admis par les chimistes et les physiologistes comme un *fait établi*.

Ayant fréquemment démontré la présence de Micrococci à l'orifice de l'urèthre de l'homme et sachant, par les expériences de Lister, que l'urine contenue dans une vessie saine est vierge de toute contamination par les Bactéries, je pensai que la première portion de l'urine, sortant d'une vessie pleine devait détacher, par son impulsion, les cellules épithéliales et les Bactéries, et que la dernière portion, étant reçue dans un flacon stérilisé, se montrerait absolument libre de tout organisme et resterait inaltérée. Conformément à cette hypothèse, je fis les expériences suivantes :

Baltimore (Maryland) 25 juin 1881. Deux verres en forme de cloches furent stérilisés à la flamme d'un brûleur de Bunsen et placés sous une cloche bien nettoyée (appareil de Lister). Une petite quantité d'urine provenant de la première partie de la mixtion fut alors placée dans le n° 1, et une autre partie provenant de la fin dans le n° 2, en ayant soin de soulever et de replacer les cloches aussi rapidement que possible.

Résultat, 30 juin. Le n° 1 contient un dépôt considérable, est trouble et présente une réaction franchement alcaline. Le n° 2, resté parfaitement transparent, n'a pas de dépôt sédimentaire et est acide. Le n° 1 contient en abondance des Micrococci ; le n° 2 est vierge de tout organisme. — Une seule goutte est prise à la surface du n° 1, au moyen d'une pipette, et on la laisse tomber dans le n° 2. Le jour suivant le n° 2 était trouble, avait une réaction alcaline et contenait en abondance le *Micrococcus ureæ*. — On ne peut s'attendre à ce que cette expérience réussisse toujours, les organismes n'étant pas toujours balayés par le premier jet d'urine et, d'autre part, les précédentes émissions d'urine pouvant laver le canal de l'urèthre de manière que la première portion du jet reste vierge d'organisme, tandis que la dernière portion peut se contaminer en détachant quelques cellules d'épithélium, dans lesquelles les Micrococci seraient enveloppés, comme le montrent mes photographies. Cette explication est nécessaire pour comprendre le résultat obtenu dans les expériences suivantes.

Expérience n° 2. Baltimore, 1er août 1881. L'expérience précédente est reproduite. De l'urine est placée dans deux verres stérilisés, disposés comme ci-dessus et en observant les mêmes précautions.

Résultat, 11 août. Le n° 1 est resté acide et transparent dans la portion supérieure ; mais le tiers inférieur est occupé par un dépôt flottant, finement granuleux, tel qu'on le voit souvent dans l'urine fraîche immédiatement après son refroidissement. Le n° 2 a une réaction alcaline, une pellicule d'urate d'ammoniaque à sa surface et présente en abondance le *Micrococcus ureæ* dans le dépôt abondant formé au fond du verre.

Expérience n° 3. Baltimore, 1er août 1881. Quatre verres stérilisés sont préparés comme dans les expériences précédentes et dans chacun d'eux on dépose une petite quantité d'urine, après avoir pris la précaution de désinfecter l'extrémité de l'urèthre. Ce résultat est obtenu en usant largement d'une solution au 3 % d'acide phénique appliquée au moyen d'une petite compresse d'amianthe introduite à l'aide d'une petite pince. L'amianthe, préalablement stérilisée par la chaleur et trempée dans la solution désinfectante, était appliquée avec soin et à plusieurs reprises sur la membrane muqueuse jusqu'à la profondeur d'un demi-pouce ou un peu plus.

Résultat. Cinq jours après (6 août), l'urine était restée transparente dans tous les verres. A cette date, le n° 3 est inoculé au moyen d'organismes provenant de l'orifice de l'urèthre. Pour cela on roule à l'intérieur de cet orifice un petit tampon d'amianthe préalablement stérilisée par la chaleur et que l'on laisse tomber ensuite dans le vase contenant l'urine, la cloche qui le recouvre n'étant soulevée qu'un instant dans ce but. Cinq jours après, le contenu des quatre verres est examiné avec soin. Les nos 1, 2 et 4, sont restés transparents et acides. Le n° 3 a une réaction alcaline et contient en abondance le *Micrococcus ureæ*.

Geo. M. Sternberg. (1)

LES SPOROZOAIRES.

Seconde partie du cours d'Embryogénie comparée, professé au Collége de France en 1882, par le professeur Balbiani.

LES SARCOSPORIDIES ou PSOROSPERMIES UTRICULIFORMES.

(*Suite.*) (2)

IX.

Si les Psorospermies utriculiformes dont nous venons de parler

(1) *Proceed. of the American Association for the Advancement of Science, 30th meeting at Cincinnati (Ohio)*, août 1881. — Ce mémoire a été publié *in extenso*, avec trois planches en héliotypie d'après les photo-micrographies de l'auteur, dans les « *Biological Studies* » de « *Johns Hopkins University* », éditées par H. N. Martin et W. K. Brooks, vol. II, Baltimore, 1882.

(2) Voir *Journal de Micrographie;* T. VI, 1882, et T. VII, 1883, p. 25, 80.

n'ont avec les autres Sporozoaires que des affinités incertaines, bien moins certaines encore sont les relations qu'ont avec ces organismes les produits parasitiques dont j'ai maintenant à vous entretenir et dont je ne trouve pas à fixer ailleurs la position. C'est donc, pour ainsi dire, en appendice à ce que nous avons dit précédemment que je vais les décrire.

Ce n'est pas à l'intérieur des organes, dans les fibres musculaires striées, qu'ont été rencontrés les tubes parasitaires dont je veux vous parler maintenant, mais fixés sur les pattes, sur les branchies des larves d'Insectes aquatiques, Phryganes, Libellules, et certains Crustacés, le *Gammarus pulex*, l'*Asellus aquaticus*, etc.

Il s'agit de tubes droits ou, quelquefois, plus ou moins recourbés, que l'on trouve fixés par une extrémité sur les pattes d'un Insecte aquatique ou d'un Crustacé. Ces organismes vivent libres dans l'eau, l'animal ne leur fournit qu'un support. Ils ont été observés d'abord par Lieberkühn (*Archiv* de Müller, 1856), puis par Lachmann, (*Verhandl. d. naturh. Ver. preuss. Rhein.* 16 Jahrg. 1859) par Schenk (*Würgb. Verhandl.* 1859); enfin, par Cienkowski (*Botan. Zeitung*, 1859) qui en a donné la description la plus complète et la plus exacte.

Sous la forme que j'estime la plus jeune, ce sont des tubes hyalins formés par une membrane très mince dans laquelle est un contenu granuleux, avec plusieurs noyaux disséminés. La longueur des tubes peut atteindre un demi-millimètre (fig. 30, *a*). A côté de ceux-ci, il en est d'autres qui présentent un stade plus avancé. Le contenu est représenté par des corps fusiformes disposés en une ou plusieurs rangées en spirale, comme tournant dans l'intérieur du tube (*b, d*). Mis en liberté par la destruction de la paroi, ils se fixent sur l'animal ou sur un autre, subissent de nouvelles transformations et se remplissent à leur tour de corps fusiformes qui passent par les mêmes phases.

Pendant tout le printemps, en été et en automne, la reproduction de ces organismes se fait par des corps amiboïdes résultant du fractionnement du contenu des tubes autour de chaque noyau, et mis en liberté par une ouverture dans le tube, soit à une extrémité, soit sur sa longueur (*e*). C'est ce que Cienkowski regarde comme des zoospores qui ressemblent à l'*Amœba diffluens* d'Ehrenberg. Ils sont caractérisés par leurs larges expansions pseudopodiques et par la fluidité de leur plasma (fig. 31, *z*). Cependant, Cienkowski a vu que ces spores n'absorbent pas les grains de carmin dont les Amibes ordinaires sont avides. Quant elles se sont mues pendant quelques heures, elles deviennent immobiles, grossissent, et leur contenu se segmente en corps fusiformes, plus ou moins analogues à ceux qui ont été engendrés dans les tubes pendant la première période de l'année (fig. 32). Quelques corps amiboïdes, au lieu d'engendrer directement des corps

fusiformes, passent à un état de repos, s'enkystent et restent immobiles pendant quelque temps (fig. 31, *s*) ; enfin, leur contenu s'organise aussi en corps fusiformes.

Ajoutons que dans ces tubes, comme dans les Psorospermies utriculiformes que je vous ai décrites antérieurement, on a signalé de nombreuses gouttelettes graisseuses mêlées aux corpuscules fusiformes.

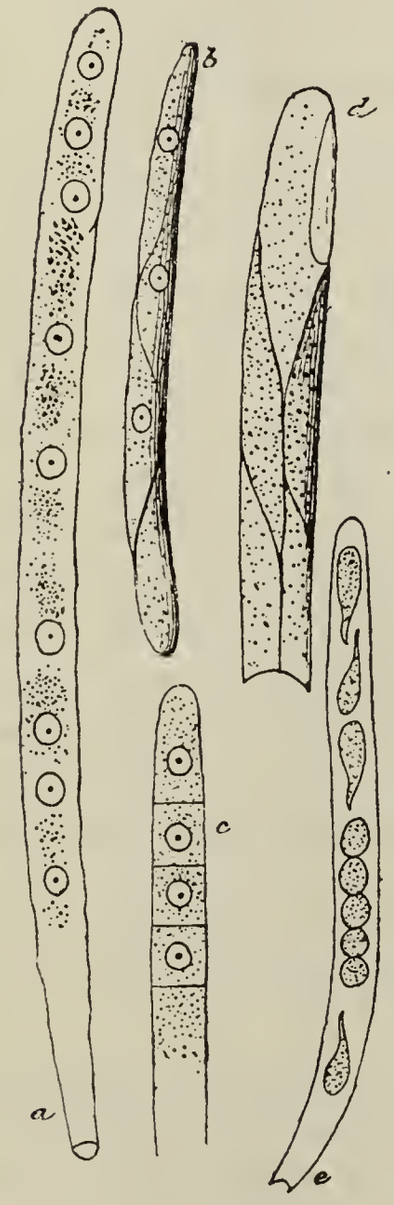


Fig. 30. — *Amœbidium parasiticum*, d'après Cienkowski (1861).

Fig. 31 — *Amœbidium parasiticum*. — Zoospores libres et enkystées (Cienkowski).

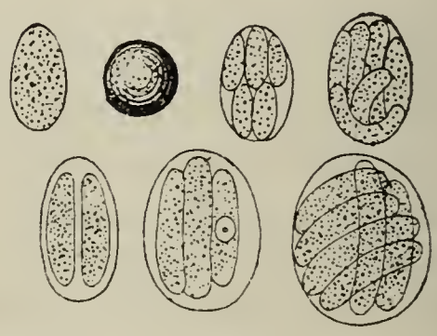


Fig. 32.-- *Amœbidium parasiticum*. — Spores enkystées en voie de segmentation (Cienkowski).

Fig. 33 — Jeunes *Amœbidium* libres (Cienkowski).

Quelle est la nature de ces organismes ? — Je vous ai dit que je ne croyais pas pouvoir les mieux placer qu'à la suite des Sarcosporidies, et c'est là, en effet, que les rangent, depuis Lieberkühn, la plupart des auteurs. Toutefois, Cienkowski, qui est botaniste, en a fait des végétaux dont il a cherché les affinités parmi les Champignons. Il a désigné l'un d'eux sous le nom d'*Amœbidium parasiticum*. Il est, en effet, plus facile de les nommer que de les classer ; cependant, je crois que si

on les découvrait maintenant, on serait moins embarrassé pour trouver leur place dans la classification, surtout en raison de la production de ces corps fusiformes ou falciformes.

Mais, si cette présomption est fondée, si l'on doit considérer les *Amœbidium* comme des Psorospermies utriculiformes ou Sarcosporidies, je pense qu'il faut en faire une section à part, à côté de ces habitants des muscles. Ils s'en distinguent, en effet, par plusieurs points. Ils vivent à l'extérieur ; et même sont-ce de véritables parasites ? Je crois que ce nom ne leur convient guère et qu'ils n'empruntent rien à l'hôte qui ne leur fournit qu'un point d'appui, les transporte à travers le monde ambiant et favorise ainsi l'accomplissement des phénomènes de leur vie. Ce sont donc plutôt des commensaux que des parasites. Nous savons, d'ailleurs, que ces faits de commensalisme de deux êtres qui s'associent pour se prêter une aide réciproque ne sont pas rares parmi les Protozoaires; nous en avons vu des exemples chez les Ciliés, comme les *Epistylis anastatica*, *E. branchiophla*, qui vivent sur les larves de Phryganides et de Crustacés, comme le *Zoothamnium Aselli* sur l'*Asellus aquaticus*, comme l'*Opercularia berberina* sur les Insectes aquatiques. Chez les Flagellés, nous trouvons des faits du même genre : le *Chlorangium stentorinum* vit sur les Stentors, le *Colacium calvum* sur les Daphnies. Il en est de même pour les Acinétiens : le *Dendrocometes paradoxus* vit en compagnie du *Spirochona gemmipara* sur les branchies des Crevettines, etc.

D'ailleurs, il est probable qu'avant de devenir des parasites internes, les Psorospermies ont commencé par vivre à la surface de leur hôte. Ainsi, nous avons vu le *Klossia octopiana* vivre dans les organes, mais aussi au dehors, dans la peau du Poulpe. On rencontre des faits analogues chez les Psorospermies des Poissons et des Insectes ; on les trouve au dedans et à la surface de la peau, des branchies, et aussi dans le foie, la rate, le rein, le cœur. Les Myxosporidies présentent même cet avantage qu'on a pu suivre sur elles les dégradations organiques qu'entraînent les conditions diverses de leur existence, l'ectoparasitisme et l'endoparasitisme. Ces êtres, en effet, sont d'autant plus compliqués que leur vie se passe au dehors, en contact avec l'air libre ; d'autant plus simples, au contraire, qu'ils vivent plus complètement dans la profondeur des organes.

X

MYXOSPORIDIES OU PSOROSPERMIES DES POISSONS.

Pour suivre, comme nous le faisons d'habitude, l'ordre historique du développement de nos connaissances sur ces organismes, il nous faut remonter à l'année 1838, époque à laquelle un observateur belge,

Gluge, professeur à l'université de Bruxelles, décrivit une maladie cutanée chez l'Épinoche. Gluge publia un petit mémoire sur ce sujet dans les *Bulletins de l'Académie des Sciences de Belgique* (t. V, 1838). Sur l'épiderme des Épinoches, cette maladie produit des petites tumeurs pustuleuses sphériques plus ou moins nombreuses et blanchâtres, dont le volume varie depuis celui d'une tête d'épingle jusqu'à la grosseur d'un pois, adhérentes à la peau. Leur siége est variable aussi; on les trouve sur le dos, le ventre, à l'angle de la mâchoire, sur la nageoire caudale. Quand on les pique, il en sort un liquide blanchâtre comme du lait, visqueux, coagulable par l'alcool, renfermé dans une membrane qui double intérieurement la petite vésicule formée par les tissus du Poisson. C'est donc un véritable kyste à membrane propre, lisse et transparente. Au microscope, Gluge reconnut dans le liquide une infinie quantité de corpuscules ovalaires. Il n'entre d'ailleurs dans aucun détail à leur sujet, mais signale seulement la résistance qu'ils présentent aux réactifs chimiques, comme l'alcool, la potasse caustique, les acides minéraux concentrés, comme l'acide sulfurique. Il pensa que ces corpuscules étaient des cristaux analogues à ceux qui donnent aux téguments des Poissons leur couleur métallique et irisée, et qui se trouvent dans la profondeur de la peau sous forme de plaques ou de plaquettes cristalloïdes à aspect argentin. La composition chimique de ces plaques est, du reste, mal connue; on les suppose formées de phosphate de chaux ou de magnésie combiné à une matière organique, probablement la guanine.

Cette observation de Gluge passa inaperçue. C'est Jean Müller qui, le premier, appela d'une manière particulière l'attention sur ces productions. En 1841, dans son *Archiv*, il décrivit, chez diverses espèces de Poissons d'eau douce, une maladie cutanée, sorte d'exanthème vésiculeux affectant la peau de différentes parties du corps, la muqueuse de la voûte palatine et divers autres points. Chez un jeune Brochet, il trouva pour la première fois ces petites tumeurs arrondies dans l'épaisseur des muscles de l'œil et de la sclérotique; elles mesuraient depuis un cinquième de ligne à une demi-ligne. Ces tumeurs contenaient une matière blanchâtre sous forme d'un liquide plus ou moins visqueux. Cette matière était presqu'entièrement composée de granulations moléculaires mêlées à une quantité innombrable de petits corpuscules que Müller compara à des spermatozoïdes, présentant une tête allongée et une longue queue. Ils étaient formés d'une enveloppe résistante et ne dépassaient guère le volume d'un corpuscule sanguin du Brochet. Le corps de ces petits éléments était formé par la membrane qui paraissait continue sur toute la surface et présentait un aplatissement sur les côtés, ce qui en faisait, vu de profil, un corps lenticulaire aplati, avec une sorte de bordure mince tout autour.

Müller a vu, en outre, qu'à l'opposé de la partie caudale existent

deux vésicules géminées, convergeant par leur extrémité antérieure vers le pôle supérieur du corpuscule, où elles paraissent fixées à un petit bouton, et divergeant par leur extrémité postérieure. La cavité du corps paraît remplie d'une substance gélatineuse homogène avec quelques rares granulations. La queue, qu'il comparait à celle d'un spermatozoïde, est immobile et va en s'amincissant vers l'extrémité; elle a trois ou quatre fois la longueur du corps, et, dans certains cas, est fourchue, soit à l'extrémité seulement, soit dans une partie plus ou moins grande de sa longueur. Mis au contact de l'eau, ces petits corps se conservent pendant un temps très long.

Pour rappeler à la fois la forme de ces corpuscules ressemblant à des spermatozoïdes et, en même temps, la maladie cutanée dont ils paraissent devoir être la cause, J. Müller leur a donné le nom de **Psorospermies**, de ψώρα, gale, et de σπέρμα, semence. Il poursuivit ses études, examina d'autres espèces de Poissons et retrouva chez beaucoup d'entre elles des petits corps analogues, mais dont la forme était différente. Ainsi, chez le *Lucioperca Sandra*, chez le *Cyprinus rutilus*, le *Perca fluviatilis*, il trouva des corpuscules semblables, mais dépouvus de queue, et dont l'organisation, dans ses traits principaux, était identique à celle des corpuscules du Brochet; c'est-à-dire qu'ils présentaient un corps plus ou moins ovalaire, arrondi ou allongé, avec des vésicules géminées, plus ou moins grosses et rapprochées.

Plus tard encore, il trouva des kystes cutanés analogues, contenant des Psorospermies, dans la vessie natatoire d'un Poisson de mer, la Merluche, (*Gadus merlucius*). Le pêcheur de qui il tenait ce dernier poisson, lui apprit que la maladie cutanée dont il était affecté était très fréquente chez les Merluches, qu'elle rendait impropres à être livrées à la consommation. Existait-il une relation entre le mauvais état du Poisson et la maladie dont il était atteint? C'est une question que nous examinerons plus tard. Pour moi, je ne fais pas un doute que la maigreur extrême de celui de Müller ne fût due aux Psorospermies, et nous verrons, en effet, que souvent le corps des Poissons est absolument farci de ces parasites.

Quant au développement de ces corps, J. Müller n'a presque rien observé. Il a vu des Psorospermies dans lesquelles les vésicules géminées étaient libres dans la cavité du corpuscule; d'autres fois, deux corpuscules étaient placés parallèlement l'un à l'autre dans une même enveloppe et se touchaient par leur face latérale. J. Müller crut que ces dispositions résultaient d'une transformation des vésicules géminées et que ces organismes se multipliaient par une sorte de génération endogène.

Tous ces faits sont parfaitement exacts, mais leur interprétation n'est pas toujours juste. D'ailleurs, Jean Müller rencontra des corpus-

cules psorospermiques dans les Poissons des provenances les plus diverses, de l'Inde, de l'Amérique, des différentes contrées de l'Europe : les pièces des collections ichthylogiques de Berlin, conservées dans l'alcool, furent examinées par lui, et un grand nombre présentaient de ces tumeurs qui jusqu'alors avaient échappé à l'attention des naturalistes.

De 1842 à 1845, Creplin, en Allemagne, et Dujardin, en France, observèrent ces Psorospermies. Dujardin en parle dans l'Appendice de son *Histoire naturelle des Helminthes*, et a fait même une observation très remarquable. Il dit avoir vu ces Psorospermies, non pas libres, comme Müller les avait toujours décrites, mais renfermées dans une « substance glutineuse, diaphane, analogue à celle des Amibes : » observation extrêmement juste. Dujardin avait, d'ailleurs, une habileté et un tact merveilleux pour reconnaître les Protozoaires. Il a reconnu que ces corpuscules prenaient naissance dans un sarcode et que, par conséquent, les Psorospermies de Müller devaient être considérées non pas comme une forme définitive, une entité organique, mais comme la production de « ces végétations ramifiées de sarcode » qu'il avait rencontrées à la surface du corps des Poissons, notamment sur le *Leuciscus erythrophthalmus* ; que c'était une production animale distincte qu'il compare aux corpuscules grégarinaires, aux pseudonavicelles, par exemple, des kystes du Lombric. Mais, il ne poursuivit pas cette observation et ce que nous en savons se réduit à ce que je viens de dire.

Leydig, en 1851 (Müller's *Arch*) et Lieberkühn en 1854 (même recueil), insistèrent davantage sur cette analogie révélée par Dujardin et n'hésitèrent pas à faire rentrer ces organismes dans le cycle d'évolution des Grégarines ; ils se crurent même fondés à désigner sous le même nom de navicelles les corpuscules qui naissent, soit dans la substance plasmique dont nous parlons, soit dans le corps des Grégarines.

Cependant Lieberkühn a signalé quelques différences entre le corps des Grégarines à l'état d'accroissement et ces masses plasmiques dans lesquelles se produisent les Psorospermies. Il a constaté que ces masses étaient dépourvues de membrane et n'avaient pas de noyau, tandis que chez les Grégarines, il y a une membrane distincte et un superbe noyau de cellule. S'il avait connu la structure exacte des Psorospermies proprement dites, il aurait été bien plus frappé des différences qu'elles présentent avec les pseudonavicelles.

Leydig a vu, chez les Plagiostomes, des masses vermiformes d'une substance gélatineuse et granuleuse, et pense que les Psorospermies naissent par une sorte de génération endogène de cellules filles au sein de ces masses.

Quant à Lieberkühn, ce qui le conduisit à assimiler ces productions aux Grégarines, ce fut une observation qu'il fit et dans laquelle il vit

une de ces Psorospermies s'ouvrir, et la masse plasmique intérieure sortir en se mouvant comme une Amibe. Cela suffit pour que Lieberkühn fît de la Psorospermie une pseudonavicelle puisqu'il pensait, nous le savons, que les pseudo-navicelles se comportaient ainsi pour se transformer en jeunes Grégarines. Cette observation sur la sortie de la masse plasmique est parfaitement exacte, seulement Lieberkühn n'a pas suivi la transformation de cette masse et n'a pas vu le phénomène le plus curieux de la reproduction de ce parasite.

(*A suivre*)

NOTES SUR DES DIATOMÉES DE TAMPA-BAY (FLORIDE).

Il y a quelques semaines j'ai reçu de M. W. S. Mc Neil, de Mobile, une petite quantité de Diatomées provenant d'une profondeur de huit fathoms. Cette collection était très intéressante, en ce qu'elle contenait beaucoup d'espèces originairement décrites et publiées par feu le professeur J. W. Bailey, et aussi en raison de l'état dans lequel les Diatomées ont été trouvées. Un grand nombre paraissent avoir été très maltraitées par les agents chimiques pendant le lavage, ou par la vase ou bien par quelque autre matière dans laquelle elles ont été trouvées.

Cet état de décomposition partielle ou de désagrégation fait qu'un grand nombre de frustules présentent des conditions diverses, ce qui fournit une bien plus grande commodité pour l'étude de l'histologie, de la structure et des variations de ce groupe d'Algues que, souvent, une quantité de frustules parfaits.

J'ai reconnu les espèces suivantes; l'abondance relative de ces différentes espèces est indiquée ainsi: — t. r., très rare; r., rare; c., commun; t. c., très commun.

Synedra crystallina, t. r.
Campylodiscus echinus, Ehb.
C. Argus.
C. crebrosus, W. Sm., c.
Plagiogramma stauroptera, Grev., r.
Terpsinoë musica? r. (1).
Orthosira marina, t. c.
Hyalodiscus subtilis, B., c. (2)
Triceratium firmum, r.
Tr. favus, t. c. (3).

Tr. condecorum, c.
Navicula didyma, c.
N. marina, Ralfs., c.
N. punctulata, W. Sm., r.
N. lyra, c. (4).
N. permagna, B., c.
N. interrupta, B., c.
N. spiculata, Bréb., r.
Pleurosigma balticum, r. (5).
Actinoptychus, Ehb. avec 6, 7, 8, 9, 10, 12 et 16 rayons ; t. c.
Stauroneis aspera, c.
Auliscus pruinosus, B., t. c. (6).
A. cœlatus, B. et Grev., v. (*Trans. Mic. Soc.* 1863, pl. XI, Fig. 5).
Grammatophora macilenta, c.
Amphiprora longa, Cleve ou *A. lepidoptera*, Grev.? t. r. (7).
Eupodiscus Argus, Ehb., c. (8),
E. Rogersii, B., c,
E. radiatus, B., c. (9).
Nitzschia Brightwelii.
N. punctata, B., t. c.

(1) Je n'ai pas rencontré d'exemplaire assez parfait de cette forme pour pouvoir en caractériser positivement l'espèce. Toutes les espèces que j'ai vues figurées peuvent n'être que des variétés de *Terpsinoë musica*.

(2) *Hyalodiscus subtilis* ; beaucoup de variations dans la finesse des stries.

(3) *Triceratium favus* ; Cette forme est très commune ; elle est plus petite que la forme ordinaire, mais variable. Les côtés sont légèrement convexes, et les processus des angles sont plus proéminents et plus visibles qu'à l'ordinaire. J'ai rencontré quelques exemplaires présentant un caractère que j'ai trouvé antérieurement sur des spécimens provenant des côtes de l'Atlantique, et qui me semble n'avoir pas encore été signalé : il s'agit d'un rang marginal de processus verticaux en vue de front, et qui entourent complètement, comme une palissade, le bord triangulaire. On le voit très rarement, et cela tient sans doute à son extrême fragilité, en raison de laquelle il est rarement conservé dans le montage.

(4) *Navicula lyra* ; très variable, surtout dans la variété apiculée.

(5) Les stries sont plus serrées qu'à l'ordinaire.

(6) *Auliscus pruinosus*, B., *A. cœlatus*, B. La première de ces deux espèces est très abondante et très variable en taille et en dessins.

L'*Auliscus cœlatus* est moins commun. Greville compare les dessins de l'*A. pruinosus* aux rayures faites sur le verre par un diamant. Les marques de l'*A. cœlatus* sont douces, transparentes comme verre, sur les meilleurs exemplaires. Les lignes en forme d'éraillures, de Greville, sont le caractère distinctif le plus saillant entre les deux espèces, car, en considérant toutes les variétés de ces deux espèces, il est impossible de tirer une ligne au point où commence une espèce et où finit l'autre, bien que les extrêmes soient très distincts. Il serait légitime de réduire les espèces de Bailey et de Greville (*Trans. Micr. Soc.*, Vol. XI, n. s., pl. 11, fig. 1 à 8, 11, 12, 13, 18, 19, 22) à une seule espèce, car nonobstant la différence entre les fig. 1 et 22, toutes ont un caractère commun, la différence n'ayant pas une valeur scientifique, et elles sont si variables qu'il est difficile d'en trouver deux semblables.

(7) *Amphiprora longa*. C'est une forme allongée ressemblant à la fois à celle de Gregory et à celle de Cleve. Je n'ai pas observé la vue de profil, et ces vues, données par les auteurs ci-dessus, sont différentes. Cleve signale la ressemblance de son espèce avec celle de Gregory.

(8) *Eupodiscus Argus*. Ehb., *E. Rogersii*, B. Cette forme est moins détériorée que toutes les autres, et, par conséquent, son étude a conduit à des résultats plus importants. Elle est devenue familière à quiconque connaît les probe et typen-plate de Möller. Elle est commune en maintes localités.

Bailey a figuré l'*Eupodiscus Rogersii* et en a donné une figure descriptive qui est reproduite dans Pritchard. Ces deux figures présentent un caractère distinctif qu'on ne retrouve dans aucune autre Diatomée à moi connue. Toute la surface du disque paraît recouverte d'une croûte opaque non composée de sphérules comme l'a représenté M. Slack, mais de petites particules cristallines qui semblent presque blanches par la lumière réfléchie, avec des pouvoirs de 500 à 1000 diam. (Voir *The Lens*, janvier 1873, p. 29).

Par la lumière transmise, la diatomée est plus ou moins opaque avec de nombreuses ouvertures translucides : dans chaque ouverture on peut voir de 1 à 6 points ou sphérules brillantes en forme de perle. La croûte extérieure semble s'enlever facilement ou se dissoudre par action chimique ; quand elle est enlevée uniformémont sur toute la surface, la Diatomée devient l'*E. Rogersii*. Je possède des spécimens authentiques venant de mon ami, le professeur H.-L. Smith et identiques aux formes de cette récolte. A l'état de transformation, suivant

que la croûte est tout entière enlevée, sauf quelques restes, on a un disque couvert d'une réticulation polygonale, un fort réseau transparent auquel la croûte était adhérente ; au travers, on peut voir, mais pas toujours, un disque très hyalin avec de fines sphérules. Ce sont ces sphérules que l'on voyait à travers les ouvertures du disque opaque. Puis, il y a un quatrième état dans la structure histologique de cette plante. Ainsi : premier état, la croûte ; second état, la forme *Eupodiscus Rogersii ;* troisième état, le réseau ; quatrième état, le réseau a entièrement disparu et il ne reste plus qu'un disque transparent avec quelques petites sphérules en lignes rares, rayonnant du centre vers la périphérie, et ressemblant à quelques figures de *Coscinodiscus*. Sur des spécimens isolés d'*Eupodiscus Argus* ces diverses modifications n'avaient pu être reconnues ; mais j'ai vu non seulement plusieurs spécimens de chaque forme, mais aussi des disques sur lesquels plusieurs de ces divers états pouvaient être observés à la fois.

(9) *Eupodiscus radiatus*, B. ; C'est la forme la plus abondante ; elle est très variable en taille, comme les *Auliscus pruinosus* et *cœlatus*, mais les frustules n'ont pas été affectés par la décomposition ; ils sont aussi parfaits et aussi peu changés que s'ils étaient encore vivants. Depuis le plus petit jusqu'au plus grand, les caractères spécifiques sont identiques.

Le *Navicula permagna*, B., est très abondant dans cette récolte ; il y est plus souvent détérioré que plusieurs autres espèces, mais moins que l'*Eupodiscus Argus*. Les caractères spécifiques ne sont pas changés pour cela.

Je n'ai trouvé que deux frustules de *Coscinidiscus* et je n'ai reconnu ni l'un, ni l'autre ; n'ayant pas sous la main l'Atlas de Schmidt, je n'essaierai pas de donner leur nom spécifique.

Il y a un détail dans cette récolte de Tampa Bay qui produit souvent des effets curieux. Beaucoup de valves de Diatomées discoïdes sont en forme de verre de montre. Quand on les place dans des bouteilles pleines de liquide, il leur arrive de s'emboîter les unes dans les autres comme une pile de ces verres ; c'est un cas que je n'ai jamais vu aussi marqué dans aucune collection. — J'ai trouvé un *Triceratium* symétriquement placé dans un disque, un disque dans un *Triceratium*, et, en dehors de celui-ci, un autre disque. — De tels cas peuvent être un embarras pour des novices employant des pouvoirs insuffisants ; mais quand les deux formes ne sont pas de même taille ou ne sont pas placées symétriquement, un peu de connaissance des Diatomées explique à l'observateur ce qu'il a sous le microscope. Lorsque l'une d'elles est finement marquée, et toutes deux de même taille comme je l'ai trouvé dans le cas d'un *Auliscus* et d'un *Actinoptycus*, il y a une combinaison de lignes et de marques spécifiques qui peuvent bien embarrasser un

observateur expert. M. Kitton a montré comment un diatomiste peut être trompé dans un cas pareil.

J'ai employé dans cette étude principalement un Tolles 1/6 à immersion de 1869, avec un oculaire B, aidé de Tolles 1/6 à immersion homogène, 1/10 et 1/16 à immersion à eau avec un oculaire d'1/2 pouce.

Je saisis cette occasion pour contester l'opinion émise par quelques écrivains récents sur le microscope, c'est-à-dire qu'un objectif excellent, de faible pouvoir, avec un oculaire fort, est équivalent, ou donne un aussi bon résultat qu'un objectif de haut pouvoir avec un oculaire plus faible. Mon expérience tout entière me prouve que cela n'est pas exact.

Depuis que j'ai commencé cette étude, j'ai reçu de M. Mc Neil des spécimens de Diatomées des baies de Pensacola et de Mobile; J'avais voulu joindre leur examen à ce travail, mais j'ai trouvé que la récolte de Pensacola, quoique contenant beaucoup des espèces de Tampa Bay, en renferme aussi beaucoup d'autres pour lesquelles j'ai besoin de plus d'autorités à consulter et de plus de temps pour faire cette étude.

Ch. Stodder.

LES LAMPES A INCANDESCENCE

ACCESSOIRES DU MICROSCOPE. (1)

Comme dans ces dix dernières années, je n'ai pas suivi les progrès de la science micrographique, je ne puis m'empêcher de penser qu'en venant maintenant traiter des sujets de microscopie, je suis dans une position semblable à celle d'un colon qui, de retour dans son pays natal, trouve que le monde a marché et l'a laissé bien loin en arrière.

Cependant, j'ai l'espoir que, sur ces champs de recherche dans lesquels j'ai aventuré ma pensée depuis quelques années, discontinuant ainsi mes premiers travaux micrographiques, j'ai été à même de glaner quelques faits qui, primitivement étrangers à la science micrographique, peuvent, dans les applications pratiques de cette science, être de quelque utilité aux microscopistes.

Lorsqu'en 1871, j'ai commencé l'étude des lois physiques du vide complet, c'était dans le but de rechercher la loi qui régit l'arrangement des lignes du spectre dans les gaz raréfiés; mais après ma rencontre avec M. J.-W. Swan, en 1877, j'ai entrepris avec lui des recherches ayant pour objet la découverte des conditions dans lesquelles des

(1) Lu devant la « R. M. S. » de Londres, le 10 janvier 1883, Dr J. Pelletan, *trad.*

conducteurs de charbons pourraient être rendus permanents lorsqu'ils sont portés à l'incandescence par un courant électrique dans un vide aussi parfait qu'on peut l'obtenir.

Avec quel succès ces résultats ont été atteints, mon collègue l'a déjà décrit dans ses lectures et ses mémoires, et je pense qu'il y a ici peu de personnes auxquelles ces résultats, sous la forme de lampes à incandescence, ne soient maintenant devenus familiers.

Du terrain des investigations scientifiques ce sujet est entré dans le domaine d'une grande entreprise commerciale et, avant qu'il soit longtemps, il semble probable que le gaz sera, dans bien des cas, entièrement remplacé par l'éclairage électrique.

Quand cet heureux temps sera venu, l'application de la lampe à incandescence électrique à l'éclairage du microscope deviendra entièrement universelle, et ce sera la lumière non seulement la plus pure et la plus satisfaisante, mais encore la plus commode. Mais, j'espère démontrer que les microscopistes n'ont pas besoin d'attendre que soient réalisées les espérances des actionnaires des Compagnies électriques et les craintes de ceux des Compagnies de gaz, et qu'ils peuvent mettre tout de suite de côté leurs incommodes lampes à huile ou à gaz, et profiter immédiatement des avantages de l'éclairage électrique.

Je sais que le Dr Van Heurck, d'Anvers, m'a devancé dans l'application des lampes au microscope, mais comme celles qu'il a employées sont de grande taille, la puissance de la source électrique nécessaire pour les porter à l'incandescence doit, jusqu'à ce que l'électricité soit fournie par une station centrale, être un obstacle à la généralisation de leur usage.

Il n'y a cependant pas d'avantages à employer une large lumière à une certaine distance de l'objet, quand une petite lumière placée près de lui donne de bons et même de meilleurs résultats, en même temps qu'elle exige une si petite dépense de puissance électrique, que les inconvénients résultant de son emploi sont presqu'inappréciables; dans ce cas, la lampe doit devenir un accessoire permanent du microscope lui-même.

On trouvera avantageux d'avoir plusieurs lampes sur l'instrument, de sorte que, rien qu'en tournant une aiguille, la position de la lumière peut être changée.

Les lampes que j'ai construites dans ce but sont représentées en grandeur naturelle dans la figure 34, A et B.

La longueur du filement incandescent est de 1/10 de pouce; son diamètre de 1/166 de pouce et sa surface d'environ 1/555 de pouce carré. Deux éléments de Bunsen ou quatre de Leclanché suffisent pour le rendre complètement incandescent; mais pour les cas généraux, il sera plus convenable d'employer un élément additionnel

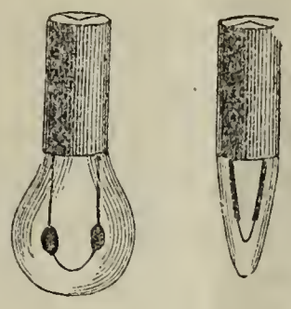


FIG. 34. Lampes incandescence Swan — A, grand modèle. — B, petit modèle.

FIG. 35. — Microscope muni de trois lampes à incandescence. — A, lampe pour l'éclairage des corps opaques, mobile sur le bras articulé E et autour du collier *a*; — B, lampe pour l'éclairage sous la platine; — C, lampe pour le polariscope; — D, résistance pour régler le courant. — *b*, contact pour faire passer le courant dans l'une ou l'autre des lampes ci-dessus.

régularisant l'intensité de la lumière au moyen d'une résistance ajustable D. fixée à la base du microscope.

Comme la durée des lampes est en raison inverse de la température à laquelle elles sont maintenues, il est à désirer que la lumière la plus intense qu'elles peuvent donner ne soit employée que pendant un temps très court, lorsqu'on veut obtenir un effet spécial, comme, par exemple, pour la micro-photographie. Si la lampe n'est pas employée aux autres moments avec une intensité lumineuse plus grande qu'il n'est nécessaire pour obtenir un lumière blanche, et que le courant soit interrompu quand on ne fait pas d'observation, les lampes dureront très longtemps. L'expérience a montré qu'une durée de plus de 2000 heures d'une incandescence continue et brillante est fréquemment dépassée par les lampes Swan. Il est possible d'obtenir une lumière de 2 1/2 bougies de la petite surface indiquée plus haut, avec une force électromotrice de 3 1/2 voltas et un courant de 1 1/4 ampères. Elle donnerait cependant, à une température convenable, une lumière égale à une bougie.

Pour l'éclairage des objets opaques, la lampe A est attachée, par un bras articulé E à un collier isolé *a* (Fig. 35) qui se visse au-dessus de l'objectif. La source de lumière peut tourner autour de l'objet pendant qu'on l'observe, de sorte que les fins détails de la surface peuvent être mis en évidence. En tournant une aiguille à droite, le contact s'établit avec un bouton et le courant passe à une autre lampe B montée sur une plate-forme adaptée dans la sous-platine et douée de mouvements rotatoires et latéraux, de sorte que l'on peut obtenir un éclairage direct et oblique sous n'importe quel angle.

Comme la source de lumière est presqu'un point et que la lampe peut être portée presqu'en contact avec le slide, on peut obtenir un degré d'obliquité des rayons lumineux plus grand que par presque toutes les autres méthodes ; aussi l'éclairage sur champ noir se produit avec une grande beauté, et la plupart des Diatomées montrent des couleurs de diffraction d'une extraordinaire splendeur.

La résolution des test-objets est beaucoup simplifiée ; la plupart d'entr'eux peuvent être résolus avec la lampe seule, sans aucun appareil accessoire.

Pour l'emploi avec le polariscope, une troisième lampe C, d'une taille un peu plus grande, est placée à la place ordinaire du miroir. Celle-ci exige un élément additionnel pour développer une lumière d'environ quatre bougies.

Comme la douille de toutes les lampes est construite sur le même modèle, il est facile, si l'on a besoin d'une lumière plus grande que celle fournie par la petite lampe, de transposer la plus grande à la place de l'une des autres, et d'employer toute la force de la pile. Il est utile, avec les faibles pouvoirs, de rendre les rayons parallèles

ou convergents, ce que permet une très petite lentille que l'on peut monter devant la lampe.

Si l'on veut une monture plus simple, on peut adopter la forme indiquée dans les figures 36, 37 et 38. La lampe peut alors être placée dans n'importe quelle position au-dessus ou en dessous de la platine.

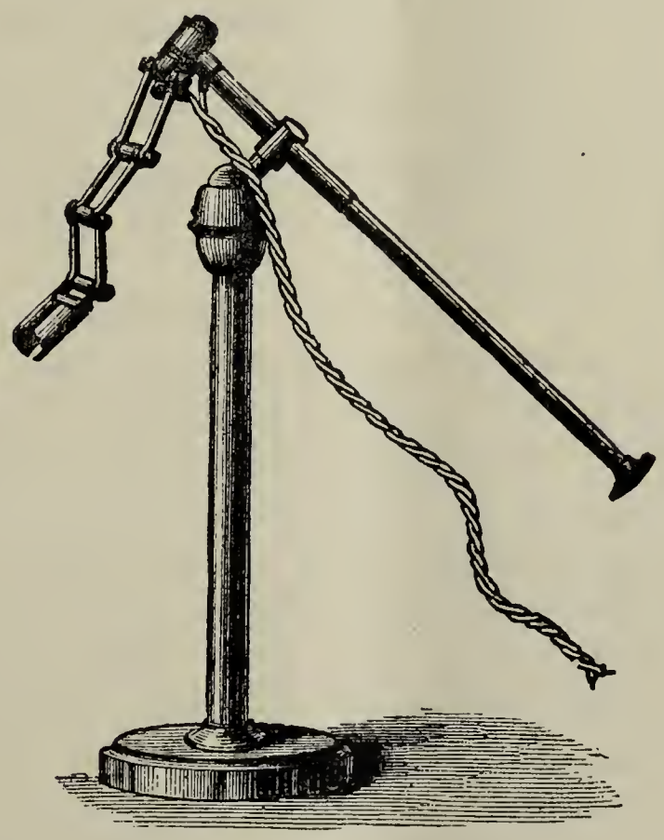


Fig. 36. — Pied porte-lampe.

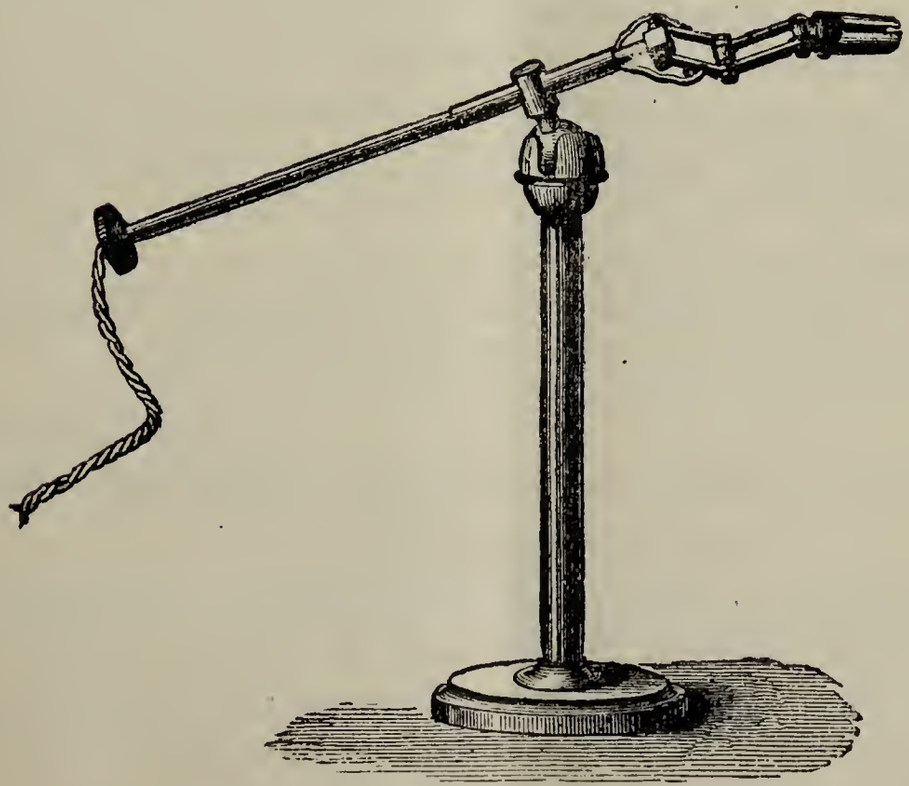


Fig. 37. — Pied porte-lampe, autre forme.

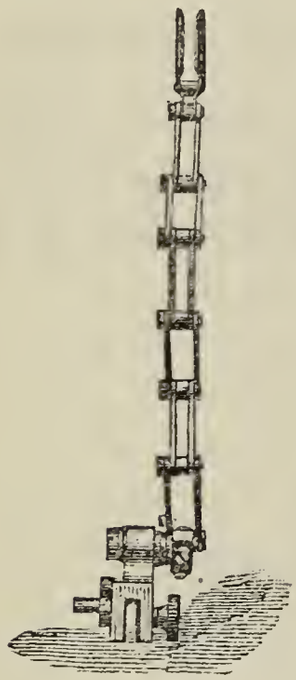


Fig 38. — Bras articulé, porte-lampe se fixant à volonté sur la platine.

S'il est nécessaire de maintenir les lampes pendant plusieurs heures à l'incandescence complète, la pile la plus avantageuse à employer est indubitablement celle de Bunsen ou de Grove. Si, cependant, l'aiguille est tournée à l'arrêt aussitôt qu'une observation est terminée, une modification récente de la pile de Leclanché répond admirablement au besoin ; comme, si elle s'épuise par la polarisation, elle se rétablit si on la laisse au repos pendant un temps court, une fois installée, elle peut rester en bon état pendant plusieurs mois.

Le mieux est d'employer une batterie de cinq de ces éléments modifiés de Leclanché, en contrôlant la force du courant au moyen de la résistance, et la diminuant quand le potentiel de la batterie baisse. Pour tous les travaux ordinaires, les éléments de Leclanché rempliront toutes les exigences des micrographes. Les accumulateurs Swan-Sellon ou Faure seront aussi très commodes, mais ce sont plutôt, jusqu'ici du moins, de coûteux objets de luxe : aussi, bien qu'une fois chargés, ils durent pendant un temps considérable, l'embarras de les charger aux intervalles nécessaires, contrebalancerait probablement leurs avantages d'autre part.

J'ai pu éclairer ces lampes d'une manière satisfaisante avec un petit dynamo d'environ cinq pouces de long : et s'il est possible d'obtenir un ressort que l'on puisse actionner à la main, et qui agisse environ une demi-heure, sans occuper un trop grand espace, il fournirait certainement une méthode très commode pour obtenir le courant lorsqu'il en est besoin. Mais quand on considère que pour avoir la somme d'énergie électrique représentée par le produit de 3 1/2 voltas et 1 1/4 ampères, il faut dépenser environ 4 ou 5 livres d'énergie mécanique par seconde, cette probabilité semble éloignée ; et pour la commodité comme pour l'économie, les piles Leclanché modifiées remportent, quant à présent, la palme, autant qu'il s'agit de l'éclairage du microscope.

C. H. Stearn,
Membre de la Société Royale Microscopique de Londres.

SUR LES GANGLIONS CÉRÉBRO-SPINAUX.(1)

Depuis que j'ai communiqué à l'Académie le résultat de mes premières recherches sur les rapports des cellules ganglionnaires avec les tubes nerveux des racines

(1) *C. R. de l'Ac. des Sc.* — 4 décembre 1882.

sensitives (1) plusieurs anatomistes (2) ont publié des travaux étendus sur le même sujet.

Tous à l'exception de Rawitz, ont confirmé les principaux résultats de mes observations : Schwalbe, qui jadis avait soutenu, avec Kolliker, que le prolongement des cellules unipolaires des ganglions spinaux n'affectait, avec les tubes nerveux des racines sensitives, que des rapports de contiguité, s'est rangé aujourd'hui à ma manière de voir.

Freud est le premier qui ait présenté un historique étendu de la question. Il a rappelé que Remak avait observé en 1854, des divisions de tubes nerveux dans les ganglions spinaux, et que Leydig avait tiré parti de cette observation pour ramener au même type les cellules unipolaires et les cellules bipolaires.

Dans ma première Communication, j'avais supposé que plusieurs cellules ganglionnaires pouvaient être branchées sur le prolongement efférent du tube en T ; mais ce n'était là qu'une hypothèse, à laquelle j'étais arrivé en constatant que les tubes nerveux qui se dégagent des cellules ganglionnaires ont en général un diamètre inférieur à celui des branches du tube en T.

Je dois rappeler d'abord la méthode que j'avais suivie pour observer ces faits. Cette méthode, que j'ai imaginée en 1869 et que j'ai utilisée ensuite dans une série de recherches publiées à différentes époques, est aujourd'hui classique. Elle consiste à pratiquer, dans les tissus, des injections interstitielles destinées à fixer les éléments et à en favoriser la séparation. Il est facile, à l'aide de cette méthode, d'isoler des tubes nerveux en T ; seulement, pour arriver à coup sûr à observer leurs rapports avec les cellules ganglionnaires, il est une indication que je n'avais point donnée dans ma première Note : si Rawitz veut bien la suivre, il reconnaîtra facilement ces rapports. Comme objet d'étude, il faut prendre des animaux jeunes, parce que chez eux le tissu conjonctif des ganglions est moins dense ; de tous les mammifères, le lapin est préférable parce que les faisceaux du tissu conjonctif y sont grêles et peu résistants. Après injection d'acide osmique à 1 ou 2 pour 100 dans les ganglions spinaux,ou dans les ganglions de Gasser d'un lapin de deux à trois mois, une dissociation faite avec soin, au moyen des aiguilles, dans le sérum faiblement iodé, fournit presque à coup sûr des tubes en T ayant conservé leurs relations avec les cellules ganglionnaires. La fibre nerveuse qui se dégage de la cellule se recouvre bientôt de myéline, affecte un trajet plus ou moins sinueux et montre, à une distance variable, un premier étranglement annulaire auquel généralement fait suite un second segment interannulaire qui constitue la branche efférente du tube en T. Le premier segment interannulaire, celui qui est en rapport avec la cellule, a un diamètre inférieur à celui du segment qui lui fait suite. C'est ce qui m'avait conduit à l'hypothèse que je rappe-

(1) *Des tubes nerveux en T et de leurs relations avec les cellules ganglionnaires* (*Comptes rendus*, 20 décembre 1875.

(2) Key *et* Retzius, *Studien in der Anatomie des Nervensystems und des Bindegewebes*, 2e partie, Stockholm, 1876.

Freund, *Ueber, Spinalganglien und Rückenmark des Petromyzon.* (*Comptes rendus de l'Acad. des sciences de Vienne*, 18 juillet 1868).

Stiénon, *Recherches sur la structure des ganglions spinaux chez les Vertébrés supérieurs.* (*Annales de l'Université libre de Bruxelles*, 1880).

Retzius, *Untersuchungen über die Nervenzellen der cerebiospinalen Ganglien und der übrigen peripherischen Kopfganglien.* [(*Archiv. für Anat. u. Physiol Anat.*), 1880, p. 369].

Rawitz, *Ueber den Bau der Spinalganglien.* (*Archiv. f. micr. Anat.*, t. XVIII. 1880.)

Schwalbe, *Lehrbuch der Neurologie in Hoffmann's Lehrbuch der Anatomie*, t. II, p. 300.

lais un peu plus haut. En présence de ces faits, mieux étudiés aujourd'hui, elle doit être complètement abandonnée.

La méthode des injections interstitielles d'acide osmique ne permet pas de bien apprécier le diamètre des cylindres-axes, parce qu'ils sont masqués par la gaîne médullaire fortement colorée en noir ; et cependant il importe de déterminer leur épaisseur relative dans la fibre efférente et dans les deux autres branches du tube en T. Pour cela, il faut faire durcir les ganglions spinaux dans le bichromate d'ammoniaque ou le liquide de Müller, y pratiquer des coupes longitudinales passant par les deux racines, colorer par le picro-carmin et monter dans la région Dammar en suivant les indications classiques. On observera alors, dans différentes régions des ganglions spinaux du Chien, par exemple, un grand nombre de tubes nerveux en T. J'en ai compté jusqu'à cinq dans le champ du microscope, avec un grossissement de 150 diamètres. Comme la myéline est complètement incolore et d'une transparence parfaite, et que les cylindres-axes, vivement colorés en rouge, n'ont subi que des déformations légères sous l'influence des réactifs employés, il est possible de voir comment ils se comportent.

Dans les T qu'ils forment, ils se rencontrent sous des angles variés et, à ce propos, je ferai remarquer qu'en employant l'expression de tubes en T je n'ai jamais voulu dire, comme l'ont supposé quelques auteurs, que la branche efférente formait, avec le tube nerveux de la racine sensitive, un angle droit. J'ai voulu seulement donner l idée d'un branchement analogue à celui des tubes en verre que l'on emploie dans les recherches physiologiques. Le cylindre-axe de la branche efférente possède en général un diamètre supérieur à celui des deux autres comme s'il résultait de leur fusion. Et en effet, il est fort probable que les éléments fibrillaires qui composent les cylindres-axes du tube nerveux central et du périphérique, après s'être associés dans la branche efférente, se séparent dans la cellule ganglionnaire pour s'y comporter comme dans les cellules bipolaires des Poissons. La cellule unipolaire des ganglions cérébrospinaux des Mammifères se trouverait donc ramenée au même type que la cellule bipolaire des mêmes ganglions chez les Poissons, comme Leydig l'avait pressenti après les belles recherches de Remak.

En examinant mes préparations obtenues par dissociation, j'ai été frappé d'un fait : le premier segment interannulaire, celui qui se dégage de la cellule, est beaucoup plus court que le segment qui lui fait suite. Cela m'a conduit à examiner de plus près la disposition des cellules bipolaires des ganglions spinaux et du ganglion auditif des Poissons, et j'ai pu me convaincre ainsi, que les tubes nerveux à myéline qui arrivent à une cellule ganglionnaire ne s'y terminent pas par un étranglement annulaire. La cellule nerveuse correspond au centre d'un segment interannulaire.

L. Ranvier,
Professeur au Collége de France.

RECHERCHES SUR LA PRODUCTION DES MONSTRUOSITÉS

PAR LES SECOUSSES IMPRIMÉES AUX ŒUFS DE POULE. (1)

C'est une croyance généralement répandue parmi les personnes qui possèdent des basses-cours, que les cahots des voitures et les trépidations des chemins de fer, affectent le germe contenu dans l'œuf. J'ai pendant longtemps douté de la réalité du fait ; une observation que j'ai faite en 1875 ne me le permet plus.

(1) *C. R de l'Ac. des Sc.* — 19 février 1883.

Le 1er juin 1875, j'allai chercher au Jardin d'acclimatation, une caisse de 25 œufs que M. Albert Geoffroy Saint-Hilaire avait bien voulu mettre à ma disposition, et je les rapportai moi-même en chemin de fer, pendant un trajet de vingt-cinq minutes. Une moitié de ces œufs fut mise en incubation le jour même, trois heures après mon retour. Tous ces œufs, ouverts après trente-deux heures d'incubation, me présentèrent, à l'exception d'un seul, la mort précoce et la désorganisation complète de l'embryon. Un seul contenait un embryon en pleine vie. Je remis, le 4 juin, les autres œufs en incubation. Après trente-deux heures d'incubation, tous ces œufs présentaient des embryons bien vivants.

Cette observation prouve, d'abord que les trépidations des chemins de fer affectent profondément la vitalité du germe ; et ensuite qu'elles ne l'affectent que passagèrement, et que leur influence nuisible disparaît par le repos. Depuis, j'ai toujours pris soin de laisser reposer les œufs, que je recevais de la campagne, pendant deux ou trois jours avant de les mettre en incubation : et j'ai pu ainsi éviter une des principales causes de la mort précoce des embryons.

A la suite de cette observation, j'ai voulu déterminer, par des expériences précises, l'influence des secousses sur le germe de l'œuf fécondé. Je me suis servi, dans ce but, de la machine que l'on désigne sous le nom de *tapoteuse*, et qui sert, dans les fabriques de chocolat, à faire pénétrer la pâte dans les moules. Cette machine a été mise à ma disposition par mon parent, M. Dewinck, puis par M. Lambert, successeur de M. Devinck. Elle donne 120 coups par minute.

Des expériences faites en 1876, à l'aide de cette machine, m'ont appris que les œufs, soumis à des secousses intenses et nombreuses, produisent presque toujours des monstruosités. Toutefois, je ne les ai pas publiées, parce que je n'étais pas sûr d'avoir évité toutes les causes d'erreur. De nouvelles expériences, faites en novembre 1882, ont pleinement confirmé l'exactitude des résultats que j'avais obtenus, six ans auparavant.

Voici le résultat de ces expériences :

Première expérience. Onze œufs, pondus à Paris, entrés au laboratoire le 12 octobre, battus à la *tapoteuse* le 14 octobre, pendant une demi-heure, et ayant reçu, par conséquent, 3600 secousses.

Six de ces œufs sont mis en incubation le 14 octobre. Ouverts les 17 et 18 octobre, ils donnent les faits suivants : 2 blastodermes sans embryon ; 1 embryon, dans lequel l'extrémité antérieure s'était seule développée et consistait dans une tête avec cyclopie, et une anse cardiaque placée à gauche de la tête, au lieu d'être à droite comme dans l'état normal ; 1 embryon présentant deux anses cardiaques des deux côtés de la tête, avec un *spina bifida* dorsal ; 1 embryon presque entièrement privé d'amnios, et présentant une ectopie du cœur ; 1 embryon normal.

Les cinq autres œufs sont mis en incubation le 17 octobre, par conséquent après un repos de trois jours. Ouverts le 22 octobre, ils donnent 3 blastodermes sans embryon ; 1 embryon cyclope avec deux cœurs ; 1 embryon réduit à une tête présentant les caractères de la triocéphalie, et pourvu de deux cœurs.

Deuxième expérience. Œufs venus de la campagne, pondus le 17 novembre et entres au laboratoire le 18. Battus à la tapoteuse le 23 novembre, pendant un quart-d'heure, et ayant éprouvé 1800 secousses.

Cinq œufs mis en incubation le 23 novembre, ouverts le 27 et le 28 : 1 blastoderme sans embryon ; 1 blastoderme troué dans son milieu, ce qui indique la mort et la destruction complète d'un très jeune embryon ; 1 embryon normal, mais avec absence du capuchon caudal de l'amnios ; 2 embryons complètement normaux.

Quatre œufs mis en incubation le 26 novembre ; 2 embryons morts, évidemment monstrueux, mais trop désorganisés pour que la monstruosité pût être déterminée ; 1 embryon atteint d'exencéphalie, avec absence des yeux et d'ectopie du cœur ; 1 embryon affecté d'inégalité des yeux.

Il résulte de ces expériences que des secousses intenses et fréquemment répétées modifient profondément le germe des œufs fécondés, puis qu'il ne peut plus se développer que d'une manière anormale lorsqu'on le soumet à l'incubation. Cette cause tératogénique est d'autant plus remarquable qu'elle exerce son action avant l'évolution de l'embryon; tandis que les autres causes tératogéniques, que j'ai signalées depuis longtemps, comme l'élévation ou l'abaissement de la température, la diminution de la porosité de la coquille, la position verticale de l'œuf, l'échauffement inégal de l'œuf ne modifient l'embryon que pendant son évolution.

Dans ces expériences, la modification imprimée au germe par les secousses de la tapoteuse n'a point disparu par l'effet du repos, comme dans l'observation qui a servi de point de départ à mes recherches. Cela tient-il à l'intensité beaucoup plus grande des secousses imprimées aux œufs, intensité qui aurait imprimé au germe une modification définitive? Ou bien, la période de repos n'a-t-elle pas été assez longue? Pour le moment, je ne puis que poser ces questions.

Il faut encore remarquer que cette nouvelle cause tératogénique n'exerce pas cette influence sur tous les œufs et qu'il y en a un certain nombre qui échappent à son action. Je ne puis m'expliquer ce fait que par l'individualité de l'œuf, sur laquelle j'ai fréquemment insisté depuis le commencement de mes recherches.

C. Dareste.

SUR LA GÉNÉRATION DES CELLULES DE RENOUVELLEMENT DE L'ÉPIDERME

ET DES PRODUITS ÉPITHÉLIAUX (1).

Des fragments de peau de la région plantaire du chien, fixés par l'alcool et l'acide osmique et sur lesquels on a pratiqué des coupes perpendiculaires et parallèles à la surface de la peau, colorées ensuite au picrocarmin et montées dans la glycérine, montrent les particularités suivantes:

La couche limitante du derme (*basement membran* de Todd et Bowmann) est bordée en dehors, aussi bien dans les espaces interpapillaires que sur les papilles, par une substance amorphe organisée, complètement homogène : c'est la *substance amorphe épidermique*. Elle est colorée en brun par l'acide osmique et contient un nombre considérable de granules colorés en rouge par le picrocarmin, ayant un diamètre de 0 mm. 0005 à 0 mm. 0010. Elle forme une zone large de 0 mm. 003 à 0 mm. 005 : c'est la *zone à granules*. Ces granules sont entourés d'un cercle clair jaunâtre, qui les isole de la substance amorphe dans laquelle ils sont plongés. Sur le bord externe de la zone, ils se groupent ou s'alignent par 6 ou 7 (sur une coupe horizontale) au milieu d'une substance colorée en jaune. Au fur et à mesure que ces groupes s'éloignent de la zone à granules, ils s'entourent d'un cercle clair commun et constituent ainsi les *noyaux*. Ceux-ci fortement colorés en rouge par le picrocarmin, sont tellement serrés les uns contre les autres, que l'intervalle qu'ils laissent entre eux et qui est comblé par la substance amorphe est à peine de 0 mm. 001. Les noyaux sont ovoïdes ; leur grand diamètre perpendiculaire à la zone à granules, est de 0 mm. 005 à 0 mm. 006, tandis que le petit est de 0 mm. 003 à 0 mm. 004 seulement.

Dans la zone à granules et la zone à noyaux, que nous réunissons sous le nom de *couche à noyaux*, la substance amorphe, colorée en brun par l'acide osmique, ne

(1) *C. R. de l'Acad. des Sc.* — 19 février 1883.

présente aucun sillon, aucune ligne de séparation autre que les zones en cercle clair, qui entourent immédiatement les granules et les noyaux. Ceux-ci sont plongés dans la substance amorphe dans laquelle ils ont apparu.

Au delà de la couche à noyaux, ces derniers sont écartés peu à peu, les uns des autres, par la substance amorphe, et dès que la distance qui sépare deux noyaux voisins atteint à peu près le double du diamètre de ces derniers, on voit apparaître entre eux des filets de granules juxtaposés qui rayonnent autour des noyaux et semblent les relier les uns aux autres ; ils figurent des sortes de tonnelets renflés par le milieu et de lentilles biconvexes. Ces filets paraissent formés d'une série de grains colorés en noir par l'acide osmique, puis dans l'équateur de chaque tonnelet on voit se produire des points colorés également en noir, indiquant la segmentation de la substance amorphe, sauf aux endroits où les filets passent d'un noyau à l'autre. Les plans de segmentation intermédiaire ne sont donc pas continus. En rencontrant les plans de division voisins, ils limitent des éléments anatomiques polyédriques, formant les cellules du *corps muqueux*, pourvues chacune d'un noyau, mais dont le corps cellulaire présente des ponts de substance amorphe, continuant à relier une cellule à l'autre. Ces ponts ont été décrits sous le nom de *piquants*, par O. Schroen (1) et d'autres, et sous le nom de *filaments d'union* par M. Ranvier (2). Ce dernier auteur appelle *fibres intracellulaires* les filets qui, pour nous, sont un simple phénomène précédant ou accompagnant la segmentation. La production de ces filets n'est pas un fait isolé pour l'épiderme ; chez certaines Phanérogames (Labiées, Viscum etc.) l'albumen présente le même phénomène au moment du cloisonnement.

Tels sont les faits de l'apparition des noyaux puis de la segmentation intermédiaire de la substance organisée amorphe de l'épiderme, amenant son individualisation en cellule avec corps cellulaire autour du noyau. Les phases de ce phénomène ont été observées et décrites pour la première fois par M. Ch. Robin (3) en 1862 et 1864.

Au delà de cette couche que nous nommons *couche segmentaire*, viennent les cellules remplies de granulations de *stratum granulosum*.

Le reste de l'épiderme ou couche cornée, variant d'épaisseur suivant les régions, est formé de cellules aplaties. Tandis que l'acide azotique indique, sinon une composition identique, du moins un fond général commun en colorant tout l'épiderme et ses dépendances en jaune, les alcalins avec le sulfate de cuivre donnent aux cellules de la couche cornée exclusivement la teinte gris violacé propre à la kératine.

Dans toute la couche cornée les noyaux des cellules sont marqués à tel point que, non seulement on a nié leur existence dans cette couche, mais qu'on est allé jusqu'à prétendre qu'il existe une couche de substance amorphe entre le corps muqueux et la couche cornée. En soumettant l'épiderme à l'action des alcalins dilués, et en colorant ensuite avec les réactifs ordinaires, les noyaux apparaissent entourés d'un cercle clair, comme on le voit directement dans les autres couches de l'épiderme ainsi que dans les ongles, les cornes, les sabots, etc. Ce procédé montre, en outre, que toutes les cellules de la couche cornée ont exactement la même constitution et que les subdivisions que les auteurs y ont introduites, fondées uniquement sur la pénétration variable des réactifs colorants, ne reposent sur aucune différence anatomique.

L'épiderme du chien, ainsi que celui de l'homme et des autres mammifères, se

(1) Schroen, Molleschott : Untersuch ; t. IX.

(2) Ranvier, Comptes rendus, séance du 20 octobre 1879.

(3) Ch. Robin. Sur les divers modes de la naissance des éléments anatomiques. (*Journal de l'Anatomie et de la Physiologie*, 1864).

compose donc : 1° de la couche à noyaux ; 2° de la couche segmentaire ou d'individualisation des cellules de renouvellement ; 3° du *stratum granulosum* (ces trois premières couches constituant le corps muqueux de Malpighi) ; 4° de la couche cornée.

L'épithélium antérieur de la cornée est formé de même : 1° par une couche à noyaux ; 2° par une couche segmentaire ; 3° par une couche de cellules aplaties. Il présente la même évolution nucléaire et cellulaire, sauf l'absence de couche cornée.

Sur l'embryon des mammifères l'apparition de l'épiderme qui succède à l'ectoderme se forme de la même façon que le renouvellement épidermique continu pendant toute l'existence de l'animal.

RETTERER.

DU DANGER DES THEORIES PARASITAIRES.

Nous n'avons pas été des derniers à élever la voix contre l'application à la médecine de la théorie des microbes et à signaler les graves inconvénients que pouvait présenter l'introduction de ces doctrines dans la pathologie. Lorsque nous avons écrit, ici même, que ces théories presque entierement hypothétiques engageaient la médecine dans une voie fâcheuse en attribuant aux phénomènes morbides une simplicité qu'ils sont loin d'avoir en réalité et en conduisant à des traitements irrationnels et dangereux pour les malades, on nous a taxé d'exagération, de parti pris.

Nous n'étions cependant que l'écho d'un grand nombre de cliniciens, et cela est si vrai qu'aujourd'hui une réaction se manifeste contre ces tendances, dans l'école des pathologistes français. Les médecins qui font de la thérapeutique avec impartialité et d'une manière pour ainsi dire expérimentale avaient évidemment accueilli les théories de M. Pasteur avec l'espoir d'en tirer un excellent parti dans le traitement des maladies. On ne saurait s'expliquer autrement le succès de la doctrine parasitaire et l'engouement un peu prématuré dont elle a été l'objet, de la part de la jeune génération médicale principalement. C'est un si grand point, pour combattre une maladie, que d'en connaître la cause, et M. Pasteur était si affirmatif, qu'un bon nombre de médecins ont dû se dire que, du moment où les maladies infectieuses étaient causées par des invasions de microbes, il suffisait de tuer le microbe pour guérir la maladie.

Tous les praticiens qui ont raisonné de la sorte n'ont oublié avec M. Pasteur qu'une seule chose, qui pourtant mérite bien qu'on la prenne en consideration, le malade. Oui, il y a malheureusement un malade dans la question des microbes appliquée à la pathologie. Ce n'est pas si simple que dans un laboratoire où l'on tient dans un bocal le microbe se régénérant et prenant des forces dans un bouillon de poulet. Il n'y a qu'à verser dans le bocal le plus noir des poisons, le plus énergique des antiseptiques, et tout disparaît. Tout, excepté les germes de ces singuliers végétaux, si l'on en croit M. Pasteur.

Mais lorsqu'on tient un malade entre les mains, on ne peut pourtant pas, quelque farci de microbes qu'on le suppose, le traiter comme du bouillon de poule, verser dedans à flots l'acide phénique et l'acide salicylique. Or, il s'est trouvé des médecins qui ont osé le faire, et M. Jaccoud, dont personne ne contestera la haute compétence, nous apprend dans ses leçons sur le traîtement de la fièvre typhoïde, parues récemment, le résultat de ces audacieuses tentatives.

Il est tel qu'on peut le supposer à l'avance. L'emploi des antiseptiques à haute

dose a introduit dans les statistiques de mortalité de la fièvre typhoïde un élément qui n'y figurait autrefois qu'à titre très exceptionnel, la mort subite.

Il est trop certain que, du moment où l'on part de cette idée préconçue que la fièvre typhoïde résulte du développement d'un microbe dans l'économie, on est amené forcément à employer les antiseptiques. On recourt à ceux qui sont le mieux tolérés par l'organisme, l'acide salicylique, le sulfate de quinine, l'acide phénique même. Comme l'administration de ces médicaments à petite dose n'amène aucun résultat, la logique veut qu'on augmente les doses et qu'on les augmente jusqu'a ce que le fâcheux microbe soit anéanti. Malheureusement, comme je le disais tout à l'heure, chemin faisant, on oublie le malade, qui à son tour n'oublie pas, quand la dose est suffisante, de mourir subitement.

La mort subite, voilà donc un des résultats que peuvent amener dans l'art de guérir les découvertes de M. Pasteur. Et, quand on y réfléchit, on ne peut s'empêcher de trouver qu'il est bien extraordinaire que des doctrines qui peuvent aboutir à de semblables résultats aient pu acquérir de la vogue dans la pratique médicale, où le médecin n'a en somme aucun intérêt à perdre ses clients. Car, en supposant que les théories de M Pasteur soient exactes, en supposant que la fièvre typhoïde soit réellement le fruit d'une invasion de microbes, il n'y a évidemment aucun profit à retirer pour la thérapeutique de la connaissance de ce fait, pour cette raison bien simple que l'organisme ne tolère pas des doses d'antiseptiques suffisantes pour tuer dans le sang ou au milieu de nos tissus des organismes inférieurs parasitaires, dont la résistance à ces agents est plus grande que celle des cellules de notre économie, plus hautement différenciées. Et quant à croire qu'on pourra trouver un antiseptique qui détruise les bactéridies sans attaquer les éléments histologiques de l'homme, c'est se faire grandement illusion et méconnaître les lois de la physiologie générale. Plus un organisme est différencié et moins il résiste aux agents extérieurs capables de lui nuire. Par conséquent, on peut affirmer que, de toutes les cellules organiques, c'est à peu près la bactéridie qui est la plus résistante à l'action des substances toxiques et des antiseptiques.

Quoiqu'il en soit, ce qu'il y a de certain, c'est que les typhiques auxquels on administre des antiseptiques à doses élevées meurent subitement, et le sulfate de quinine lui-même ne fait pas exception à cette règle. Aussi, M. Jaccoud s'élève-t-il avec force, dans ses leçons, contre ces témérités thérapeutiques.

« J'ai, écrit l'éminent professeur, un dernier devoir à remplir. Je dois vous signaler, pour les condamner de toutes mes forces, les excès thérapeutiques qui se sont commis depuis plusieurs années dans le traitement de la fièvre typhoïde. Bien que de date récente, cette période compte déjà deux phases distinctes : l'excès a commencé avec cette idée fausse que la fièvre est le seul élément important de la maladie. Le mal s'est aggravé lorsqu'on a voulu, sans aucune raison valable, appliquer à la fièvre typhoïde les théories bactériennes. Cette phase antiparasitaire, à l'épanouissement de laquelle nous assistons aujourd'hui, a été le signal d'un véritable déchaînement thérapeutique : on ne se contente plus d'accroître au delà du vraisemblable les doses des médicaments anti-pyrétiques qui sont en même temps parasiticides, on les accumule tous en une puissante association ; on veut être plus sûr d'atteindre le but suprême, avant tout il faut tuer le microbe.

« Eh bien ! songez, Messieurs, qu'il s'agit d'une maladie qui directement, par elle-même, menace déjà le cœur, le cerveau et les reins, et mesurez vous-même les dangers d'une association médicamenteuse de quinine, d'acide salycilique, d'acide phénique, dans laquelle chacun des agents est donné à doses fortes.

» Ces égarements, qui sont le produit de l'esprit de système, ne sont pas chose nouvelle. Que voyons-nous dans notre siècle même, au temps de Rasori : on veut dompter la diathèse de stimulus, et l'on tue les pneumoniques ; — au temps de Broussais, on veut enlever

l'irritation, et on l'emporte, en effet, avec le malade ; — aujourd'hui, on vise le microbe et l'on abat le patient.

» Ce cri d'alarme n'est ni excessif, ni prématuré, puisqu'on a pu voir, sur un point quelconque de l'Europe, des malades affectés de fièvre typhoïde, subir, de par la théorie, l'une ou l'autre des agressions médicamenteuses complexes que je vous ai signalées. Gardez-vous de telles audaces, je vous en conjure ; pour cela, laissez chaque question sur son véritable terrain : repoussez toute application prématurée des conclusions issues de la pathologie ou de l'expérimentation animale ; quel que soit le rôle que l'avenir assigne au microbe, dans les maladies de l'homme, n'oubliez pas que vous ne pouvez atteindre cet ennemi que par l'intermédiaire du malade, et que la tolérance de ce dernier est ainsi la véritable et unique mesure de l'intervention thérapeutique. Et qu'importe, en effet, faisons un instant cette hypothèse, que la guérison de la fièvre typhoïde dépende de la mort des microbes, si le traitement nécessaire pour les tuer dépasse la résistance du patient.

» Voilà, Messieurs, les principes que vous ne devez jamais perdre de vue ; par eux vous serez sûrement guidés dans votre pratique ; par eux vous pourrez fructueusement résister aux tendances exclusives dont je vous ai signalé l'exagération et le danger. Au surplus, nous savons heureusement, et de source certaine, que les malades seront bientôt delivrés de ce péril artificiel, car ces emportements thérapeutiques, l'histoire nous en donne la preuve rassurante, sont tout pareils à l'orage, ils en ont le tumulte et la durée éphémère. » (1)

Tout médecin prudent ne saurait qu'applaudir à ces sages et éloquentes paroles. (2)

JOUSSET DE BELLESME.

LE PHÉNOL BOBŒUF.

Le Phénol Bobœuf est un produit aujourd'hui trop connu pour qu'il soit nécessaire d'entrer à son sujet dans de longues explications. Depuis longtemps il a conquis, dans l'hygiène publique et privée, dans l'économie domestique, dans la thérapeutique, une place importante, consacrée d'ailleurs par le PRIX MONTHYON qui lui a été décerné par l'Institut, en 1861.

Cependant, en ce moment où les maladies infectieuses, rougeole, scarlatine, petite vérole et particulièrement la fièvre typhoïde, semblent régner en permanence, il convient de rappeler au public qu'il a, dans le Phénol Bobœuf, le plus sûr, le plus commode et le moins coûteux des préservatifs.

Que l'on admette, en effet, comme on est disposé à le faire aujourd'hui, que toutes ces maladies sont dues à l'invasion de parasites microscopiques, de Bactéries, Microcoques, — microbes, comme les désigne M. Pasteur ; qu'on les attribue, au contraire, comme on le faisait jadis, à des émanations, des miasmes gazeux, — le Phénol répond également aux deux indications. L'acide phénique qu'il contient

(1) Jaccoud. — *Traitement de la fièvre typhoïde.* Paris, 1883, Delahaye et E. Lecrosnier, libraires-éditeurs.

(2) *Progrès médical.*

est, en effet, le plus énergique des parasiticides, comme il est le plus sûr des antiseptiques et des désinfectants. C'est en vain qu'on a essayé de le remplacer par d'autres substances, depuis l'acide salicylique jusqu'à l'acide borique, les unes se sont montrées inefficaces, les autres dangereuses.

Le Phénol Bobœuf, au contraire, c'est l'acide phénique amené à une forme facilement maniable, inoffensive, toujours identique dans sa composition et ses effets, réduit à un prix des plus modiques ; c'est l'acide phénique popularisé.

On sait la révolution, pour ainsi dire, que la méthode antiseptique de Lister a opéré en chirurgie : dans nos appartements, il n'est pas facile de mettre en œuvre les procédés minutieux et compliqués qui la constituent, mais rien n'est plus aisé que d'abandonner à l'évaporation, dans une assiette, un peu d'eau à laquelle on a ajouté quelques gouttes de Phénol. L'effet en sera le même et la désinfection sera bientôt complète, les microbes ou germes de l'air seront tués par la vapeur phéniquée, et les émanations putrides seront décomposées par cette même vapeur. C'est là une précaution indispensable dans une chambre de malade, indispensable d'ailleurs aussi bien pour le malade que pour les personnes qui le soignent.

C'est par cette propriété qu'a l'acide phénique — et par l'acide phénique nous entendons aussi bien le Phénol Bobœuf ou Phénol sodique, — de détruire les ferments, les virus et les matières septiques, qu'il rend tant de services dans les mille petits accidents de la vie de chaque jour, dans les piqûres, brûlures, morsures d'insectes, abeilles, guêpes, et même morsure de serpents. Étendu d'eau, il forme l'un des meilleurs liquides que l'on puisse trouver pour le pansement des plaies, des ulcères, érosions. Il modifie de la manière la plus heureuse, et parfois guérit certaines maladies de la peau, particulièrement tenaces, telles que l'eczéma des mains. Il peut aussi constituer une eau de toilette assainissante (que d'ailleurs on peut parfumer) ; et, enfin, aux époques d'épidémie, ou dans les endroits malsains, appartements trop petits, locaux encombrés, pays marécageux, etc., quelques gouttes de Phénol, bues le matin, dans un verre d'eau, constitueront toujours une mesure de précaution des plus efficaces, en même temps que des plus faciles.

Rappelons encore aux personnes qui visitent des malades, aux médecins, en particulier, que la purification par le Phénol est pour eux, non seulement une mesure utile, mais obligatoire, car sans elle, ils s'exposent à colporter de maison en maison, et à rapporter dans leur famille, les germes des maladies les plus dangereuses.

Enfin, ajoutons, pour les étudiants en médecine, les professeurs, anatomistes, physiologistes, micrographes qui travaillent dans les laboratoires, que l'eau additionnée, dans une proportion suffisante, de

Phénol Bobœuf, forme le meilleur des liquides conservateurs. Son emploi, excellent quand il s'agit de préparations microscopiques, est tout particulièrement indique pour la conservation des grandes pièces anatomiques.

Le gérant : E. PROUT.

A VENDRE

Un très joli microscope de Nachet, de construction toute récente et absolument neuf.

Modèle moyen, *à inclinaison*, **monté à prisme**, platine fixe. — Mouvement rapide par le coulant, mouvement lent par la vis micrométrique. Pinces-valets mobiles, à ressort.

Trois oculaires. — Trois très bons objectifs n°s 3, 6 et 7, à sec, donnant des grossissements considérables.

Loupe pour les corps opaques.

Pinces, aiguilles, slides et covers en crown glass, access

Boite d'acajou toute neuve, fermant à clef. — Prix : **250** fr.

Excellente occasion. — S'adresser au bureau du Journal.

Un grand microscope de Nachet, complet, avec ou sans binoculaire. Prix : **5** ou **600** fr. (Bureau du Journal.)

Un microscope américain de Bausch et Lomb, inclinant, 2 oculaires, 4 objectifs, accessoires divers. — Boite en noyer noir d'Amérique, ciré. Prix : **325** fr. (Bureau du Journal,)

Plusieurs microscopes de Vérick et de Nachet, depuis **200** jusqu'à **350** francs.

Un grand Microscope Ross-Zentmayer (N° 2), tout neuf.

Platine tournante à mouvements rectangulaires, miroir et sous-platine (centrable) oscillant autour du point optique ; nez de sûreté, oculaire B. Instrument magnifique. — Prix : **500** fr.

Élie MASSON, Libraire-Éditeur, rue des Arts, 63, à LILLE.

MANUEL

D'ANALYSE CHIMIQUE QUALITATIVE

Par le Dr F. BEILSTEIN,

Professeur à l'Institut impérial technologique de Saint-Pétersbourg.

TRADUCTION FRANÇAISE

Publiée, avec autorisation de l'auteur, sur la cinquième édition allemande,

Par MM. A. et P. BUISINE.

PRIX : **3 francs**.

Septième année. N° 4. Avril 1883.

JOURNAL DE MICROGRAPHIE

SOMMAIRE :

Revue, par le Dr J. Pelletan. — Les organismes unicellulaires; — les Protozoaires (*suite*), leçons faites au Collége de France, par le professeur Balbiani; — Méthodes de recherches microscopiques employées à la Station zoologique de Naples (*fin*), par M. C. O. Whitman. — Recherches sur les Spermatozoïdes des Plagiostomes, par M. E F. Trois. — Les Sporozoaires; les Myxosporidies (*suite*), seconde partie du cours d'Embryogénie comparée professé au Collége de France en 1882, par le professeur Balbiani. — Les Bacillariées de la mer Blanche, par M. L. Reinhard. — Le Microbe du croup, par le Dr E. L Trouessart. — Sur un nouvel Infusoire flagellé, par le Dr F. Henneguy.— L'ovogénèse chez les Ascidiens, par le professeur A. Sabatier. — Sur les Chromatophores des Céphalopodes, par M. R. Blanchard. — Le Sulfate de quinine. — Avis divers.

REVUE.

On a dit dans la langue des poètes :

C'est du choc des idées que jaillit la lumière

Rien n'est plus faux que ce proverbe, — si ce n'est un autre proverbe.

Dans la langue de tout le monde, « le choc des idées », c'est la discussion.

Or, avez-vous jamais vu dans une discussion — que ce soit au sein d'une assemblée politique ou d'une académie savante — un des adversaires, converti par les arguments de son contradicteur, venir lui dire :

— « Vos discours m'ont convaincu, vous avez raison et j'ai tort. — Vous êtes un homme très fort et je suis une mazette. »

Jamais de la vie !

Dans toute discussion, chaque adversaire arrive armé de ses idées, de ses opinions, de son expérience, — je parle de ceux qui ont des idées, des opinions et une expérience, car il en est beaucoup qui n'ont rien de tout cela, et, malheureusement, ce sont ceux-là qui, par leur nombre, font la loi. — Chaque adversaire, dis-je, arrive armé de ses idées et ne s'en départ pas. S'il écoute les arguments de l' « honorable préopinant » ou du « savant adversaire », croyez bien que ce n'est pas pour les apprécier, les comparer, et, s'ils sont les plus forts, s'y rendre ; — c'est uniquement pour chercher par quels moyens il pourra les combattre *quand même,* les rétorquer, et, au besoin, les fausser.

De sorte qu'après la discussion, chacun s'en retourne chez soi partisan encore plus acharné qu'auparavant de sa propre opinion, et fortifié de toutes les raisons, bonnes ou mauvaises, qu'il s'est ingénié à trouver pour la défendre.

Quant aux simples auditeurs, témoins de la lutte, chacun garde aussi son idée, n'ayant recueilli dans la discussion, et de quelque côté qu'ils viennent, que les arguments à l'appui de son opinion particulière.

Pour ceux qui n'ont pas d'opinion, qui ne sont pas de la paroisse ou à qui « cela est bien égal », il est évident que la discussion ne les éclaire pas. — Néanmoins, et c'est là qu'est le mal, s'il y a lieu d'émettre un avis, de voter, par exemple, ils votent d'après un mot d'ordre et pour complaire à un chef de file, c'est-à-dire suivant leurs intérêts, si c'est dans une assemblée politique, — et, ordinairement pour être désagréable à un confrère, c'est-à-dire suivant leurs rancunes, si c'est dans une société savante ; — et ceci est surtout de règle dans les sociétés médicales. — *Invidia medicorum pessima.*

Et alors, je vous le demande, à quoi a servi la discussion ? A rien, bien évidemment, du moins d'une manière directe et immédiate. Il arrive cependant, parfois, qu'il en sort tout de même quelque chose et qu'il y a un résultat *en dehors*.

C'est ainsi que, depuis bientôt cinq mois, une discussion est pendante devant l'Académie de Médecine, sur la fièvre typhoïde. Cette discussion a pris naissance à propos d'une sorte d'enquête faite par la docte assemblée sur l'origine et les causes de l'épidémie de fièvre typhoïde qui, depuis longtemps déjà, sévit sur la population parisienne.

A ce sujet, chacun est venu exposer sa doctrine étiologique, l'hyperthermie, les microbes parasitaires, les fermentations, la putridité, etc..... Et, à lire tout cela, on se prend à penser malgré soi à la fameuse théorie de Sganarelle sur les « humeurs peccantes » et les « ventricules de l'omoplate »..., « Et voilà pourquoi votre fille est muette ! »

Mais, à côté des théoriciens et des statisticiens, sont venus les cliniciens, les Jules Guérin, les Hardy, les Dujardin-Beaumetz, les Vulpian, les Jaccoud, les Peter et tant d'autres médecins qui soignent des malades, qui savent qu' « il n'y en a pas deux qui se ressemblent », qui ont reconnu que les épidémies d'une même maladie ne se ressemblent pas davantage, et que chacune a son cachet particulier, si l'on peut ainsi dire.

Ce n'est pas ici le lieu de raconter par le menu cette longue discussion et ses incidents ; je renvoie ceux de mes lecteurs qui ne la connaîtraient pas ou en seraient curieux aux journaux spéciaux. Ce que je veux seulement constater, c'est ceci, qu'au point de vue pratique, il en est résulté peu d'utilité : chacun des éminents médecins qui y ont pris part a apporté ses idées, sa méthode thérapeutique, les a exposées quelquefois avec un vrai talent, et, en première ligne, il faut citer MM. Jules Guérin, Dujardin-Beaumetz et Jaccoud, puis les a remportées, sans avoir rien appris aux autres et sans en avoir rien reçu. C'était fatal.

Cette longue discussion n'aurait donc eu aucun effet, si elle n'eût montré, comme un de ces résultats en dehors dont je parlais plus haut, combien peu de place tiennent les théories microbiennes dans les préoccupations des médecins cliniciens ; combien peu ces théories si ingénieusement construites, ces cultures de microbes au sein de bouillons artistement préparés et dans des ballons minutieusement flambés, ces inoculations à des animaux divers, — combien peu ces théories et ces expériences sont capables d'expliquer les phénomènes observés sur le malade. Car ces maladies, résultant d'un parasite unique et spécifique pour chacune d'elles, devraient se présenter toujours sous le même aspect, tandis qu'au contraire elles se montrent éminemment variables dans leur forme, leur cachet et leur gravité.

Ce qui ressort encore de cette discussion, c'est le peu d'utilité que ces mêmes praticiens reconnaitraient aux théories microbiennes et parasitaires, — si leur réalité venait à être démontrée, — quand il s'agirait de soigner le malade et surtout de le guérir. C'est ce qu'ont si bien montré MM. Jaccoud et Peter ; et c'est évidemment la morale de l'affaire.

Aussi, l'on comprend que M. Bouley n'a pas pu en entendre davantage sans monter à la tribune pour y dire, à la gloire de M. Pasteur, un de ces jolis discours qu'il prononce si bien. Il y avait, en effet, longtemps qu'il n'avait « rappelé » les immortelles découvertes du savant dont il s'est fait, suivant l'amusante expression de M. Déclat, le « porte....clairon ». Il a donc exécuté une fois de plus les variations que l'on sait sur le thème que l'on connaît. Pas n'est besoin d'insister.

Mais ce que l'on comprend moins, c'est que, parmi tous ces médecins auxquels, bien évidemment, la conception d'un parasite spécifique et nécessaire ne convient guère comme dernier mot de l'étiologie des maladies infectieuses, parasite spécifique qui implique la contagion perpétuelle et exclut la spontanéité, — parmi tous ces médecins, aucun n'a insisté sur ce vieil argument que l'on méconnaît : si le contage est nécessaire, comment donc et de qui le premier varioleux a-t-il pris la variole ? Car enfin, on aura beau reculer de génération en génération, et jusqu'aux temps Adamiques, l'époque où ce premier varioleux a paru sur la terre, il faudra bien arriver enfin à un homme qui a eu la variole sans l'avoir attrapée d'un autre varioleux, puisqu'il était le premier. Il faut donc qu'il y ait eu un temps où le contage n'a pas été nécessaire pour produire la variole et où, par conséquent, la variole a été spontanée. Et, si elle a été spontanée à une certaine époque, elle peut l'être encore, aussi bien que la syphilis, la rage et toutes les maladies dites contagieuses ou infectieuses. Tout ce qu'on peut dire, c'est que ces maladies sont aujourd'hui le plus souvent contagieuses, mais qu'elles peuvent être spontanées.

Je ne sais pourquoi l'on s'obstine à fermer les yeux devant cet argument qu'Anglada trouvait très fort et qui est tout simplement invincible. Il faut forcément le reconnaître, et il faut reconnaître aussi, par conséquent, que nier la spontanéité est simplement absurde.

Dès lors, la nécessité du contage, et particulièrement du *contagium vivum*, est détruite, mais cela ne détruit pas la possibilité d'un microbe producteur. Seulement, dans ce cas, le microbe, qui n'est plus communiqué, peut se développer spontanément dans nos organes. — Ce n'est plus un parasite, c'est un organisme faisant normalement partie de nos tissus, et qui se trouve, probablement sous l'influence des conditions ambiantes, modifié, vicié ou dévié dans son évolution.

Et nous voici sortis de la doctrine microbienne-parasitaire de M. Pasteur, pour entrer dans la très ingénieuse théorie des microzymas de MM. Béchamp et Estor.

Quoi qu'il en soit, et pour revenir à la discussion sur la fièvre typhoïde, constatons encore ce résultat *en dehors* qu'elle a produit : — elle nous a montré, avons-nous dit, que la théorie pastorienne, si elle s'étale dans toutes les Revues, si elle retentit dans toutes les Académies, triomphe dans tous les Congrès, — et même réussit dans tous les laboratoires, — elle a peu de succès au lit du malade. Aussi, avais-je raison de dire naguère que les médecins qui n'ont pas vu de malades, — il y en a, — sont pastoriens, que ceux qui en ont vu quelques-uns le sont moins, et que ceux qui en ont vu beaucoup ne le sont plus du tout.

Malheureusement, M. Pasteur s'est tellement imposé à la Science française, que bien des gens qui refusent *in petto* de croire à ses

théories, n'osent pas le dire tout haut, et, souvent même, empêchent de parler ceux qui voudraient oser. Le fait est notoire, connu de tout le monde, et je ne crois pas que personne essaye de le nier.

Néanmoins, si la théorie pastorienne est encore en honneur, la discussion académique récente nous a fait voir qu'elle perd chaque jour du terrain et, par le fait même de cette discussion, elle en perdra encore davantage. Des hommes éminents ont, en effet, osé porter la main sur l'arche et leur « courage » déliera la langue aux timides.

Car après le *Magnificat* de M. Bouley, — « la mouche du coche, dit M. Déclat, qui va bourdonner dans toutes les Académies les travaux qui se font autour de lui, mais non par lui », — la discussion a été close en réalité contre la microbiatrie, par une riposte fort digne et fort juste de M. Peter, riposte que voici :

« On s'abuse étrangement, si l'on s'imagine que mon esprit est réfractaire et fermé aux idées du progrès ; il ne l'est qu'aux idées erronées et dangereuses.

» On s'abuse étrangement, si l'on s'imagine qu'en provoquant cette discussion sur la microbiatrie, je n'y aie vu que l'occasion d'une sorte de tournoi scientifique où chacun viendrait à son tour soutenir avec plus ou moins d'éclat une cause adverse. Non ! Ce que j'ai voulu, c'est combattre un péril actuel, social ; l'application hâtive et téméraire à la médecine humaine d'expériences de médecine vétérinaire, qui n'ont encore reçu, ni du temps, ni de l'observation une consécration suffisante.

» En théorie, la partie la plus séduisante des doctrines pastoriennes est dans l'atténuation des virus et dans l'inoculation des virus atténués.

» En fait, la séduction ne saurait persister, car :

» 1° Il y a eu des accidents incontestables par le fait des inoculations pastoriennes, soit que le virus atténué ne le fût pas assez ; soit que le support vivant qui devait le recevoir fût hors d'état de lui résister.

» 2° L'immunité créée par les inoculations pastoriennes est de très courte durée, d'une année environ ; ce qui nécessite des inoculations et des réinoculations indéfinies ;

» 3° Deux étés sans chaleur ont apporté leur coefficient de bienfaits aux bienfaits possibles des inoculations pastoriennes.

» Mais, ce sont là des questions de médecine vétérinaire et d'agronomie, où je pourrais décliner ma compétence ; tandis que je ne le puis, alors qu'il s'agit de médecine humaine, alors qu'il s'agit de prophylaxie et de thérapeutique.

» Assurément, il se passera un long temps avant qu'un Saint-Arnaud de l'avenir inocule le virus atténué possible du choléra indien, à son armée en marche.

» Assurément, il s'écoulera un long temps avant qu'un Rochard de l'avenir inocule le virus atténué possible de la fièvre jaune à ses médecins de la marine partant pour le Sénégal.

» Ce sont là de pures hypothèses familières à cette école, où l'on prend ses affirmations pour des preuves, ses hypothèses pour des faits et ses espérances pour des réalités.

» Mais, ce qui n'est pas une hypothèse, ce qui est un fait actuel, social, c'est l'introduction, dans la thérapeutique de l'homme, des médications *microbicides*, au risque d'accidents analogues à ceux auxquels faisait allusion un des orateurs de cette assemblée, et non l'un des moindres, le professeur Jaccoud, lorsqu'il disait :

« On vise le microbe et c'est le patient qu'on abat », et dont j'ai dit moi-même : « La médication parasiticide peut devenir la médication homicide. » En effet, on veut déloger l'ennemi de la forteresse, et c'est la forteresse qu'on fait sauter !

« Ne pas voir ce péril serait fermer les yeux à l'évidence : ne pas le combattre serait forfaire à un devoir. »

Parmi les accidents « incontestables » par le fait des inoculations pastoriennes, il faut compter les moutons de Turin, qui, bien que vaccinés contre le charbon, n'en moururent pas moins du charbon. M. Pasteur et, après lui, M. Bouley dans sa dernière homélie, ont dit, il est vrai, qu'il est « avéré » que ces animaux sont morts de septicémie et non de charbon. Mais nous avons reçu du professeur Bassi, de Turin, une note que le manque d'espace nous empêche de publier aujourd'hui, mais que nous publierons prochainement (1), dans laquelle il est établi, d'une manière « incontestable », comme dit M. Peter, que les moutons sont morts du charbon, bien que vaccinés.

Une doctrine que nous avons citée, qui n'a pas de ces défaillances, et, dans tous les cas, n'offre pas de ces dangers, est celle des *microzymas* que MM. Béchamp et Estor ont édifiée sur une série d'expériences remarquables et qu'ils soutiennent depuis une quinzaine d'années.

Fort ingénieuse est cette théorie, bien qu'elle n'ait pas fait une si brillante et si rapide fortune que celle de M. Pasteur. Mais c'est sans doute le bruit qu'a fait celle-ci qui a tué celle-là. Peut-être le temps de la revanche n'est-il pas loin.

Cette doctrine, tout le monde la connaît plus ou moins. Elle est d'ailleurs expliquée et démontrée dans une récente publication du professeur A. Estor, sur *la constitution élémentaire des tissus* (2) qui reproduit les premières leçons du cours d'anatomie pathologique et d'histologie du savant professeur de Montpellier.

Pour MM. Béchamp et Estor, l'élément anatomique que l'on chercha d'abord dans l'organe, puis dans le tissu, puis dans la cellule composée d'une membrane enveloppante, d'un contenu granuleux entourant un noyau et un nucléole, puis dans le cytode ou cellule sans membrane, puis dans le noyau, puis dans le contenu liquide et granuleux, ou protoplasma, l'élément anatomique est précisément dans les granulations du protoplasma.

Ces granulations — que nous appelons parfois « granulations élémentaires » dans nos traités d'histologie, — ce sont les *microzymas*. Ces granulations sont vivantes, et leur mode d'action est celui des fer-

(1) Cette note est signée des professeurs Bassi, Vallada, Brusasco, Longo, Demarchi et Venuta.

(2) 1 br. in-8°. Paris, Delahaye et Lecrosnier, et Montpellier, C. Coulet.

ments. Les microzymas font donc normalement partie de nos tissus, ils y sont indispensables, puisqu'ils constituent la partie active et vivante des cellules. La cellule meurt, les microzymas subsistent et sont comme impérissables :

« L'œuf, M. Béchamp l'a demontré, dit le professeur A. Estor, abstraction faite de » ce qui sera l'embryon, ne contient d'organisé que les microzymas ; tout dans » l'œuf, au point de vue chimique, sera nécessairement l'œuvre des microzymas. » Que l'ordre de ses éléments soit troublé par de violentes secousses, qu'arrivera-t-il? » Les substances albuminoïdes et les corps gras restent inaltérés, le sucre et les » matières glycogènes disparaissent, et à leur place. on trouve de l'alcool, de l'acide » acétique et de l'acide butyrique ; il s'est passé là une fermentation parfaitement » caractérisée : voilà la fonction des microzymas de l'œuf. Dans l'être en puissance, » il existe donc déjà des microzymas, des microphytes ferments, qui sont les agents, » les causes de tous les phénomènes observés. »

« Et quand l'œuf d'oiseau aura accompli sa fonction, qui est de donner un oiseau, » les microzymas auront-ils disparu ? Non, on peut les suivre dans tous les éléments » histologiques ; ils préexistent ; on les retrouve pendant le fonctionnement et la vie » de ces éléments ; on les retrouve encore après leur mort ! — Les tissus ne vivent » que par eux, la partie des êtres organisés, essentiellement active et vivante, » disent les physiologistes, est le protoplasma granuleux ; nous avons fait un pas de » plus, et nous disons : ce sont les granulations du protoplasma, et, tandis que leur » énoncé est une sorte de vue de l'esprit, nous donnons à nos conclusions les » preuves expérimentales les plus variées et les plus positives. »

MM. Béchamp et Estor ont, depuis 1868, publié un grand nombre de travaux à l'appui de ces idées. Le Mémoire dont nous nous occupons aujourd'hui résume en quelque sorte les preuves et les expériences faites antérieurement et en signale de nouvelles.

Les microzymas ne sont pas des parasites, ils sont la partie vivante des cellules ; on les trouve par conséquent dans tous les organes et même dans le liquide des séreuses et des cavités fermées. Ce sont ces microzymas qui, dans certaines circonstances, évoluent en micrococques, en bactéries ou en bactéridies, successivement et suivant les conditions ambiantes.

Ce ne sont pas des parasites venus du dehors qui produisent les maladies infectieuses, contagieuses ou autres, c'est une déviation dans le mode d'existence des microzymas ; ils sécrètent alors une zymase viciée, et se développent en ces différents microbes que le microscope révèle dans le sang, les liquides et les tissus des malades...

On comprend que je ne peux reproduire ici tous les détails de cette intéressante et ingénieuse conception, mais je conseille vivement à tous ceux qui s'intéressent à cette question, de lire le Mémoire du professeur A. Estor. La doctrine qu'ils y trouveront exposée vaut certainement autant, pour les esprits non prévenus, que celle qui a si bien fait la fortune de M. Pasteur.

Comme écho de la discussion qui avait lieu à l'Académie de méde-

cine de Paris, diverses communications ont été faites aux Sociétés étrangères, et l'on doit citer d'une façon toute particulière le mémoire présenté à l'Académie de médecine de Belgique par le Dr H. Boëns, l'ardent anti-vaccinateur que l'on connaît, et qui est l'un des adversaires les plus convaincus des idées pastoriennes. Le Dr H. Boëns, comme bien on pense, ne veut pas entendre parler du microbe de la fièvre typhoïde et traite la question en clinicien. Cet excellent travail, tout à fait médical et que je ne puis mieux comparer qu'aux discours de MM. Jules Guérin et Jaccoud, dont j'ai parlé plus haut, ne peut trouver place dans ces colonnes, et je me borne à le signaler aux médecins qui me lisent.

Encore à propos de la susdite discussion, sans doute, M. Déclat vient de lancer un nouveau numéro de sa *Médecine des ferments*. Cette publication est, comme on le sait, un journal dont les fascicules paraissent assez irrégulièrement et lorsque le Dr Déclat, qui n'a guère besoin d'abonnés, juge qu'il y a lieu de lancer un numéro. Dans ces conditions, la *Médecine des Ferments* a atteint sa huitième année; son auteur parcourt depuis dix-huit mois les Antilles et l'Amérique, de New-York à New-Orléans, à la recherche de la fièvre jaune, dont ses élèves ont obtenu, par sa méthode, plusieurs cas de guérison. C'est de là-bas qu'il nous envoie ce fascicule, dans lequel il publie de nouveau le traitement spécial qu'il a institué pour la fièvre typhoïde. Ce traitement, fondé sur l'emploi de l'acide phénique en injections hypodermiques, des phénates à l'intérieur et des ablutions, non pas froides, mais fraîches, est excellent et donne constamment les meilleurs résultats, bien qu'il en ait été peu question, devant l'aréopage de la rue des Saints-Pères.

M. Déclat, qui est pastorien fervent, emploie l'acide phénique comme microbicide ; ceux qui ne croient pas aux microbes parasites, l'emploient comme antiseptique, ce qui n'est pas la même chose, puisqu'on est certain qu'il arrête la putréfaction, tandis qu'on ne sait pas du tout s'il tue ces microbes qu'on n'a jamais vus.

Mais si M. Déclat prodigue les louanges à M. Pasteur, il n'est pas tendre pour son séide, M. Bouley ; il le maltraite fort en revenant sur la fameuse affaire du prix Boudet, dont nous avons longuement parlé il y a deux ans. On se rappelle, en effet, qu'une commission de l'Académie des sciences, chargée de décerner le prix Boudet, commission dont faisaient partie MM. Bouley et Gosselin, a attribué ce prix à M. Lister, d'Edimbourg, pour sa fameuse méthode antiseptique fondée sur l'emploi de l'acide phénique.

Or, M. Lister, à qui l'Académie avait récemment refusé le prix Montyon, ne concourait pas, et il est de notoriété publique que c'est notre compatriote, M. Déclat, qui, le premier, a appliqué l'acide phénique à la médecine et à la chirurgie.

Mais il paraît que M. Déclat avait rendu à M. Bouley de si bons offices, avec accompagnement de circonstances si particulières, qu'il n'avait pu manquer de s'en faire un ennemi. Et c'est M. Bouley qui s'est opposé à ce que le prix Boudet (6000 fr,) lui fût attribué, « aimant mieux voir tomber sa tête sur le billot (la tête de Déclat, bien entendu), que de la voir couronnée par l'Institut ».

Ce numéro de sa *Médecine des Ferments* est extraordinairement amusant, et la lecture en est des plus instructives. Parmi les passages les plus intéressants, il en est un qui nous explique pourquoi l'éminent inspecteur général de nos écoles vétérinaires, qui naguère niait avec tant d'aplomb la valeur des recherches faites avec le microscope, cet instrument avec lequel « on voit tout ce qu'on veut », est devenu tout d'un coup l'un des plus enthousiastes défenseurs des théories microbiotiques de M. Pasteur, théories établies avec le microscope.

« M. Bouley, dit le Dr Déclat, est un véritable tournesol ; tout le monde le sait ; il » aime beaucoup les rayons du soleil ; aussi s'est-il constitué, depuis quelque temps, » le porte.... clairon de M. Pasteur, après s'être bien garé de lui au début des » grands travaux de ce savant. Tant que l'on a osé espérer pouvoir repousser, » discuter et éviter ce chimiste gêneur, M. Bouley faisait avec moi des expériences : » il en a proclamé plusieurs fois les résultats à l'Institut, mais jamais il ne s'est mis » franchement du côté de M. Pasteur ; aujourd'hui, M. Pasteur triomphe, M. Bouley » veut avoir l'air d'avoir fait quelque chose et personne ne pourra lui contester » d'avoir au moins porté les reliques. Mais M. Bouley sait encore autre chose, il » sait se servir de ceux qu'il protége, de ceux qu'il a protégés et même de ceux qu'il » veut écarter, lorsqu'il n'espère plus rien d'eux, surtout s'ils le gênent ou peuvent » le compromettre. Tout cela ne constitue pas un grand caractère ni une extrême » délicatesse..... »

La *Médecine des Ferments* ne paraît pas souvent — pas assez souvent — mais elle tire à une vingtaine de mille exemplaires. Ce n'est pas encore assez; et il serait à souhaiter qu'elle tirât à cent mille. Elle instruirait beaucoup les populations et édifierait le monde des travailleurs sur la valeur de certaines commissions académiques.

En fait de commissions académiques, il en est une qui vient de commettre un pur chef-d'œuvre. C'est il y a quelques jours : il s'agissait simplement de décerner le grand prix de mathématiques de l'Académie des sciences. La section avait mis au concours un problème dont je ne vous dirai pas l'énoncé, parce que je ne l'ai pas bien compris, — *non licet omnibus adire Corinthum*, — mais il y a des gens qui l'avaient compris ; à telles enseignes que M. J. S. Smith avait, dès 1868, inséré dans les *Transactions* de la Société Royale de Londres, la solution de ce problème.

Les vieux messieurs qui président aux destinées des mathématiques transcendantes près l'Institut de France, ignoraient absolument ce détail, attendu que l'Angleterre est un pays lointain dont les publica-

tions sont à peu près ignorées des académiciens et dont les savants leur restent inconnus... jusqu'au jour où il faut faire pièce à un compatriote.

M. J. S. Smith, qui n'avait pas publié la démonstration du problème, l'envoya sous pli cacheté, avec devise, au secrétariat de l'Institut.

Mais, en Allemagne, où l'on sait ce qui se fait dans les pays étrangers, il s'est trouvé un simple étudiant de l'Université de Kœnigsberg, M. Hermann Minkowsky, qui avait trouvé jadis ladite solution dans la publication anglaise ; il en a cherché la démonstration et l'a envoyée, sous pli non moins cacheté, aux géomètres de l'Académie des Sciences, qui tombèrent dans l'admiration devant ces deux « beaux mémoires », « dans lesquels régnait une si singulière identité dans la filiation des idées. »

Et alors qu'a fait l'Académie ? — Elle a partagé le prix ? — Pas du tout ! Elle l'a doublé, et a donné la totalité du prix (3000 francs) à chacun des deux auteurs, pour la démonstration d'un problème dont la solution est imprimée depuis cinq ans dans les papiers publics.

N'est-ce pas là, comme on dit, un comble.

Mais le comble du comble, c'est que l'Académie ne sait même pas que M. J. S. Smith, qui, après tout, a le premier résolu la question, est mort depuis trois mois.

Pendant ce temps, il est vrai, une autre commission de la même Académie accomplissait un acte de justice. Tandis que M. Pasteur, ne se trouvant pas encore suffisamment nanti par la pension que lui fait la France, c'est-à dire nous tous, contribuables, par les émoluments de ses places, les centaines de mille francs que lui donne périodiquement l'Administration pour cultiver ses fertiles microbes, non content du produit de la vente de ses virus atténués, de ses tubes et de ses seringues ; — tandis que M. Pasteur obtenait du ministère de demander aux Chambres, lors de leur réouverture, de porter de 12000 à 25000 fr. le chiffre de sa pension, — pendant ce temps, une commission de l'Académie des Sciences décernait le prix Vaillant à M. Toussaint, de Toulouse.

M. Toussaint est, comme on le sait, le modeste et désintéressé professeur de l'École vétérinaire de Toulouse qui, avant que les procédés de M. Pasteur fussent connus, a trouvé le moyen d'atténuer, par la chaleur, le virus charbonneux et d'en faire un vaccin préservatif. Seulement, il a généreusement livré son procédé à la publicité, au lieu de le tenir secret pour le vendre et s'en faire des rentes.

C'est lui qui mériterait la pension de 25000 francs !

L'Académie lui a décerné le prix Vaillant, et elle a bien fait. Il est vrai que la commission avait un peu demandé la permission à M. Pasteur, qui a bien voulu consentir.

En revanche, c'est sans restriction que nous féliciterons l'Académie des choix qu'elle a faits de MM. Arloing, Cornevin et Thomas, pour une partie du prix Bréant, — de M. Arm. Gautier, pour le prix Jecker, — de MM. F.-C. Maillot, Dieulafoy et Krishaber pour deux prix Montyon, — de M. T. Husnot pour le prix Desmazières, — et de M. Edm. André pour le prix Thore.

M. T. Husnot est, comme on le sait, le directeur et fondateur de la *Revue Bryologique*, dont le *Journal de Micrographie* a si souvent parlé, et que ses explorations aux Canaries et aux Antilles ont fait connaître à tous les botanistes.

Quant à M. Edm. André, nos lecteurs ont reconnu en lui l'infatigable travailleur qui a entrepris les *Species* des Hyménoptères d'Europe et d'Algérie, et qui récemment encore a fondé, à Beaune, la *Bibliothèque Entomologique*.

C'est donc avec la plus vive satisfaction que nous adressons à nos deux savants correspondants toutes nos félicitations pour ces récompenses qu'ils ont eu la chance d'obtenir quoique les ayant si bien méritées.

Dr J. Pelletan.

TRAVAUX ORIGINAUX.

LES ORGANISMES UNICELLULAIRES.

LES PROTOZOAIRES.

Leçons faites au Collège de France par le professeur Balbiani.

(*Suite*). (1)

XXI

Les genres *Chlamydomonas* et *Chlamydococcus* présentent une grande ressemblance de forme et d'organisation. Les individus qui les composent sont constitués par des cellules arrondies ou ovoïdes entourées par une membrane de cellulose, comme l'indiquent les réactifs, par exemple, l'acide sulfurique et l'iode qui, employés successivement, produisent sur la membrane une coloration d'un bleu intense. On se rappelle que c'est une des réactions de la cellulose et un des caractères invoqués par les botanistes pour faire de ces organismes des

(1) Voir *Journal de Micrographie*, T. V, 1881, T. VI, 1882, T. VII, 1883, p 9, 65 et 123.

Algues unicellulaires. Cette membrane contient une substance interne, mélange de protoplasma et de chlorophylle, car tous ces organismes présentent une coloration d'un beau vert, comme des cellules végétales ; toutefois, cette coloration est souvent remplacée, particulièrement chez les cellules dans un état dit *état de repos*, par une couleur rouge, qui est sans doute une modification de la chlorophylle, et due à une substance huileuse qui joue un grand rôle dans cette phase de l'existence de ces êtres.

Les espèces qui composent ces deux genres sont munies de deux filaments égaux comme la plupart de celles qui entrent dans cette famille, sauf le genre *Tetraselmis*, qui a quatre filaments. Ces filaments sont disposés, comme ceux des *Polytoma*, à la partie antérieure du corps, et partent d'un même point. Ils naissent de la substance interne et traversent la membrane par deux petits trous très rapprochés pour s'étendre au dehors.

Entre ces deux genres qui se ressemblent beaucoup, il y a cependant une différence portant sur ce que, dans les *Chlamydomonas*, l'enveloppe extérieure s'applique complétement et étroitement sur la substance interne, comme dans les cellules ordinaires, tandis que, chez les *Chlamydococcus*, il existe entre la membrane et la substance interne un espace libre, rempli par un liquide transparent, incolore, que Cohn suppose être de l'eau. De plus, les cils naissent de l'extrémité du corps protoplasmique vert et traversent cet espace dans deux petits canaux avant de s'étendre au dehors. Ces deux petits canaux sont formés par une inflexion à l'intérieur de la membrane tégumentaire. Souvent encore, la masse protoplasmique envoie, dans tous les sens, des filaments fins qui viennent s'attacher à la face interne de la membrane d'enveloppe ; mais cette disposition n'est pas constante, et la masse interne est souvent complétement lisse et unie.

Ces organismes sont au nombre des plus intéressants : le dernier genre surtout est célèbre dans la science par les travaux nombreux et estimés dont il a été l'objet, car son histoire se lie à celle de ces fameuses pluies de sang et à ces neiges rouges qui ont fait jadis tant de bruit dans le monde. En effet, lorsqu'on voyait autrefois les mares d'eau de pluie prendre la couleur rouge du sang, on attribuait ce phénomène à une petite Algue, le *Protococcus* ou *Haematococcus pluvialis*, qui est maintenant un *Chlamydococcus*, tandis qu'on conservait le nom de *Protococcus* ou *Haematococcus nivalis* pour l'Algue de la neige rouge. On considérait ces organismes comme deux espèces différentes. Nous verrons bientôt s'il y a lieu d'établir cette distinction.

Le genre *Chlamydomonas* a été créé, en 1831, par Ehrenberg, qui le classe parmi les Monades à tunique ; mais, à cette époque, il n'avait pas reconnu l'existence des deux filaments caractéristiques de cette

espèce, lesquels n'ont été découverts qu'en 1837, par Dujardin qui a fait de ces organismes son genre *Diselmis* (à deux filaments). Cette dernière désignation n'a pas prévalu. Plus tard, dans son grand ouvrage sur les Infusoires (1), en 1838, Ehrenberg plaça le genre *Chlamydomonas* dans la famille des Volvociens, après qu'il eût reconnu le double filament, tandis que Dujardin, moins heureux cette fois, éloigna son genre *Diselmis*, correspondant aux *Chlamydomonas* d'Ehrenberg, des Volvociens, parce qu'il n'est point composé d'organismes agrégés comme les Volvoces, et le rangea dans sa famille des Thécamonadiens ou Monadiens à enveloppe.

F. Cohn, en 1853, montra la parenté des deux genres *Chlamydomonas* et *Chlamydococcus*, ainsi que leur affinité avec les Volvociens. Disons cependant que les Volvoces, Goniums, etc.. avaient été classés dans le règne végétal par Siebold, Turpin, Alex. Braun. — F. Cohn, reconnaissant ces analogies, considéra ces *Chlamydomonas* et *Chlamydococcus* comme des végétaux.

Pendant longtemps, d'ailleurs, on n'a connu qu'une seule espèce de *Chlamydomonas*, le *Chlamydomonas pulvisculus*, ainsi nommé en raison de sa petitesse et de la profusion avec laquelle il se développe dans certaines eaux. Depuis lors, Stein a décrit cinq ou six espèces nouvelles, moins intéressantes et, du reste, moins bien étudiées. Ce *Chlamydomonas pulvisculus* constitue une espèce très commune, qui donne aux eaux stagnantes, au printemps, une coloration verte manifeste, aussi, depuis longtemps, l'a-t-on recherchée. Leeuwenhoek, en 1716, l'avait observée, ainsi que le phénomène de sa division en huit parties. O. F. Müller lui avait donné le nom de *Monas pulvisculus*. Meyen, en 1827, paraît être le premier qui ait soupçonné que la place de cet organisme était parmi les végétaux ou à la limite des deux règnes, et lui donna le nom de *Protococcus viridis*. Cependant, telle était l'influence du nom d'Ehrenberg, quand il s'agissait du monde microscopique, que deux observateurs, Charles et Auguste Morren, l'un professeur à Liége, l'autre à Angers qui, en 1841, avaient reconnu que, sous l'influence de la lumière solaire, ces organismes dégagent de l'oxygène, comme les plantes vertes, n'en continuèrent pas moins à les considérer comme des animaux, et cette autorité d'Ehrenberg s'exerça même sur un de nos algologues les plus distingués, Thuret, qui, après ses recherches classiques sur les zoospores des Algues, était plus que tout autre à même d'établir une comparaison entre les Flagellés et ces zoospores, mais n'en admit pas moins les *Chlamydomonas* parmi les animaux, ainsi que tous les genres voisins, Volvociens et autres, et cela par la raison, assez singulière, que ces organismes ne germent pas. Il considérait, en effet, la germination comme un caractère essentiel des végétaux.

(1) *Die Infusionsthierchen als vollkommene Organismen*, 1838.

Le *Chlamydomonas pulvisculus* se reproduit, d'après les connaissances que nous avons actuellement acquises à son sujet, de deux manières différentes : d'abord par fissiparité, c'est-à-dire multiplication non sexuelle, connue depuis longtemps, et par reproduction sexuelle observée récemment. La multiplication par fissiparité s'effectue par la division du corps à l'intérieur de la membrane d'enveloppe, comme chez le *Polytoma*. L'individu perd ses cils et son activité ; il se produit un intervalle entre la substance verte et la membrane. Le corps se contracte à l'intérieur et bientôt se divise en deux parties, et chacune de celles-ci en deux autres. La membrane finit ainsi par se remplir d'un nombre variable de jeunes individus. Chez le *Polytoma*, la division a toujours lieu à l'état de vie active, tandis qu'il n'y a pas de division dans les kystes immobiles. Les choses se passent donc à l'inverse chez le *Chlamydomonas*,

Stein a reconnu deux formes dans la multiplication fissipare : dans une première forme, les produits de la division sont actifs ; dans la seconde, ils sont immobiles. Dans le premier cas (Pl. I, fig. A-E), il arrive qu'après chaque bipartition, les deux segments s'organisent immédiatement en jeunes individus parfaitement constitués : ils prennent la forme ovoïde, s'entourent d'une membrane spéciale, acquièrent un noyau avec un gros corpuscule amylacé placé à la partie postérieure du corps, un œil rouge, deux filaments, et exécutent des mouvements très actifs dans la membrane maternelle. Pour suivre l'ampliation du contenu, l'enveloppe s'accroit, se gonfle, acquiert un volume très considérable, et arrive ainsi à contenir huit jeunes individus. Mais bientôt elle se rompt, et ceux-ci sont mis en liberté ; ils grossissent alors rapidement et atteignent la taille maternelle. Dans la seconde forme, les produits de la division restent immobiles, acquièrent tout de suite une organisation analogue à celle de l'adulte, mais les flagellums ne se développent pas, (Pl. I, fig. *a. f.*) C'est la seule différence qui les distingue. La segmentation va souvent ainsi plus loin que dans la première forme. Il arrive aussi quelquefois que ces jeunes individus immobiles s'enkystent dans l'intérieur de la membrane maternelle et se multiplient dans ce kyste spécial par une ou deux fissiparités successives *(d. e)*. Ce sont là des phénomènes que nous avons déjà observés chez les Colpodes. Il se forme ainsi, soit des macrogonidies, soit des microgonidies, c'est-à-dire des individus plus gros et moins nombreux, et des individus plus petits et en plus grande quantité, suivant le nombre des divisions qui se sont produites successivement. Il en résulte donc des gros et des petits segments, et ces deux sortes de jeunes individus remplissent des fonctions différentes dans le mode de reproduction par conjugaison : les macrogonidies ou macrospores ont exclusivement pour fonction de reproduire l'espèce par multiplication fissipare ou mode sexuel, tandis que les microgonidies ou micros-

pores la reproduisent par conjugaison, mode que l'on peut considérer comme une reproduction sexuelle.

La reproduction par conjugaison ou copulation a été décrite, depuis une dizaine d'années, par plusieurs auteurs. D'abord, par Rostafinsky, dont les observations sont consignées dans la *Botanische Zeitung*, 1871 : il l'a étudiée sur une espèce nouvelle pour lui, le *Chlamydomonas multifiliis*, qu'il représente comme munie de quatre flagellums au lieu de deux.

Ce caractère me porte à ne pas placer cette espèce dans le genre *Chlamydomonas*, mais dans le genre nouveau *Tetraselmis* établi par Stein pour ces organismes à quatre filaments. Ce serait donc un *Tetraselmis multifiliis*. D'ailleurs, l'animalcule est pourvu comme les *Chlamydomonas*, de deux vésicules contractiles placées en avant du corps, d'un point oculaire rouge, etc. Dans la fissiparité, il produit aussi des gros et des petits segments suivant que la division est moins ou plus répétée ; quand il n'y a que deux segments, ce sont des macrogonidies, mais à la troisième génération fissipare, qui produit huit individus, ce sont des microgonidies. Ces segments ont, d'ailleurs, la même constitution que l'adulte, les quatre filaments, le point oculiforme rouge, le noyau, mais avec cette différence qu'ils ne présentent pas de vésicule contractile dans les microgonidies ou microspores. Celles-ci ont le corps plus allongé et incolore en avant. Elles deviennent libres par la rupture du kyste et commencent à s'accoupler par leur extrémité antérieure en forme de bec hyalin. On a ainsi une zygospore qui présente réunis les organes des deux individus accouplés, tels que huit filaments et deux points oculiformes. Mais bientôt les flagellums et les points rouges disparaissent, la masse prend la forme sphérique, s'entoure d'une membrane et forme une oospore immobile qui tend à revêtir une coloration rouge, par une modification de la chlorophylle très fréquente chez ces organismes. La spore, dans cet état de *spore durable* ou *dormante*, peut être conservée pendant longtemps à sec ; quand on l'humecte, elle revient à la vie et reprend la couleur verte. Mais il ne paraît pas que Rostafinsky ait vu la spore reproduire l'animalcule, ce qui doit cependant avoir lieu.

Revenons à notre espèce commune, le *Chlamydomonas pulvisculus*. Sa reproduction par conjugaison a été décrite dans ces dernières années, par deux observateurs russes, Goroshankin, en 1875, Reinhardt, en 1876, et par Stein, en 1878, mais avec de grandes différences. D'après Goroshankin, dont les observations sont écrites en langue russe, la copulation aurait toujours lieu entre une microgonidie et une macrogonidie, la première représentant le sexe mâle et la seconde le sexe femelle. Ces individus commenceraient à s'accoler par leur extrémité antérieure, mais l'observateur n'a pas pu constater leur fusion. Après qu'ils se sont réunis par leur bec, il se produit

un canal membraneux qui met les deux individus en communication, et, à travers ce canal, la substance du petit ou mâle, passe lentement dans le gros ou femelle. Quand le mélange est accompli, l'individu femelle s'arrondit, se munit d'une membrane et passe à l'état de spore dormante en prenant peu à peu une teinte rouge.

Il y a, comme on le voit, de notables différences entre cette description et celle de Rostafinsky ; aussi Reinhardt pense que cet auteur a observé un autre animalcule, qui n'appartient pas aux Monadiens. Il a, du reste constaté, comme Rostafinsky, la conjugaison des microgonidies entre elles : en se rencontrant, celles-ci s'accolent par leur extrémité antérieure incolore, fusionnent en un seul corps, la zygospore, muni de deux taches oculiformes rouges, de deux noyaux, de quatre vacuoles contractiles et de quatre filaments. D'après Reinhardt, les deux noyaux et les deux paires de vacuoles contractiles auraient toujours une position caractéristique et seraient toujours placés sur quatre points opposés de la spore : c'est à-dire que la ligne qui passe par les deux noyaux et celle qui joint les deux paires de vacuoles seraient toujoursperpe ndiculaires l'une à l'autre. Puis, la spore devient immobile, s'enveloppe d'une membrane épaisse, prend la coloration rouge et forme une oosphère dormante. Celle-ci, plus tard, reprend la couleur verte et revient à la vie active : elle se divise en quatre fragments munis de flagellums ou mégazoospores, qui reproduisent le type primitif, recommencent le cycle biologique de l'espèce et se multiplient par division. Il y aurait ainsi genération alternante.

Stein, sur le même organisme, a observé des phénomènes très différents. Il admet la copulation comme une véritable conjugaison sexuelle d'animaux Flagellés et non de végétaux. Le premier stade est la confluence de deux individus, mais, au lieu de se réunir par leur extrémité antérieure, ils s'unissent, d'après Stein, par leur partie postérieure, de sorte que les deux cellules composantes occupent des positions divergentes. Puis, elles se fusionnent en se plaçant sur le prolongement l'une de l'autre et en opposition. Bientôt, la fusion devient intime et l'on ne distingue plus qu'un seul individu qui présente la composition d'un individu simple : deux flagellums, un seul point oculiforme rouge et deux vésicules contractiles. Le seul changement qu'offre cet être devenu simple, consiste en une augmentation considérable du noyau qui prend un volume énorme, s'accroît de plus en plus et refoule continuellement la substance verte du corps dont il ne reste bientôt plus qu'une trace à la périphérie de la cellule. On voit alors que le noyau subit une segmentation suivant les rayons ; puis ces segments rayonnants se divisent eux-mêmes transversalement, et chacun de ces petits segments disposés en lignes radiaires (Pl. I, Fig. 1-9) se munit de deux cils et représente un embryon. La cavité de la cellule finit par

être remplie de ces petits corps ; celle-ci perd alors ses flagellums, se rompt et les petits êtres à deux filaments sont mis en liberté ; mais Stein n'a pas suivi leur accroissement jusqu'à la taille maternelle.

Il y a là de grandes divergences avec les observations précédentes et de grandes différences avec tout ce que nous savons sur la reproduction des êtres qui ont le plus de ressemblance avec ceux qui nous occupent, par exemple les *Volvox*. Aussi, il m'est bien difficile de ne pas croire que Stein a rencontré encore un de ces cas de parasitisme qui l'a déjà trompé à propos des embryons acinétiformes des Vorticelliens. En effet, les corps qu'il désigne sous les noms de *sphères* ou *poches germinatives* (Keimkugel, Keimsack) peuvent n'être que des masses parasitaires développées autour du noyau, car ce noyau paraît toujours représenté par une petite vésicule centrale qui reste intacte pendant le travail de segmentation et devient libre au moment de la sortie des prétendus embryons. C'est là, je le crois bien, le véritable noyau, compris dans la masse parasitaire. D'ailleurs, Stein ne dit rien sur l'origine de cette vésicule. Je crois aussi qu'il est dans l'erreur sur le phénomène de la conjugaison : tous les auteurs nous représentent la zygospore comme montrant les organes réunis des cellules conjuguées, quatre filaments, quatre vésicules contractiles, deux taches oculiformes, etc. Rien de tout cela ne se trouve dans la description de Stein qui nous amène tout de suite à un être présentant l'organisation d'un individu simple. Enfin, il y a de grandes différences encore dans les modifications que subit la spore, quand on compare la description de Stein avec celles qu'ont données les précédents auteurs. D'après ceux-ci, cette zygospore se divise ordinairement en deux ou quatre macrospores qui recommencent le cycle de développement de l'espèce, tandis que, d'après Stein, il se produit cette étonnante progéniture de jeunes individus ciliés dont nous avons indiqué le mode de formation. Pour rester bienveillant pour Stein, tout ce qu'on peut dire, c'est qu'il faut attendre de nouvelles observations.

(*A suivre*).

Explication de la planche I.

A. — *Chlamydomonas pulvisculus.*

(Deux flagellums, deux vésicules contractiles, en avant ; un noyau avec nucléole central ; un gros grain amylacé à la partie postérieure ; un point oculaire rouge sur le côté gauche de la figure).

B, C, D, E — Multiplication du *Chlamydomonas pulvisculus* par produits de division mobiles (d'après Stein).

a, *b*, *c*, *d*, *e*, *f*. — Multiplication du même par produits de division immobiles (d'après Stein).

d, *e*, — Enkystement des produits de division dans la membrane maternelle et formation de microgonidies.

1-6, — Reproduction du même Flagellé par conjugaison ou génération sexuelle (d'après Stein).

De 1 à 4, Copulation et fusion des deux individus.

De 4 à 8, Croissance du noyau et division de celui-ci en séries radiaires de segments.

9. — Sortie des embryons.

MÉTHODES DE RECHERCHES MICROSCOPIQUES

DE LA STATION ZOOLOGIQUE DE NAPLES.

(*Fin*) (1)

IV

Enrobage

Pour faire des coupes minces, les objets sont ordinairement enrobés dans la paraffine. Quand la température est basse, comme en hiver, il est nécessaire d'employer une paraffine plus molle qu'en été. Au lieu de la rendre plus molle en y ajoutant du saindoux, comme on le fait ordinairement, il vaut mieux employer une paraffine qui se ramollit en été, parce qu'elle contient des hydrocarbures liquides.

Avant de les enrober, les objets sont enlevés de l'alcool absolu (2) et portés dans la créosote, l'essence de girofle ou le chloroforme, et on les y laisse jusqu'à ce qu'ils soient complétement saturés. La pénétration du liquide éclaircissant peut, dans certains cas, être avantageusement hâtée en chauffant un peu. Les objets sont aussitôt placés dans la paraffine molle, chauffée à environ 50° C. sur un bain-marie, et on les y laisse à peu près une heure. La paraffine molle est alors enlevée et remplacée par un mélange de paraffine dure et de paraffine molle (3) chauffé à environ 50° C. Après qu'on les a laissés pendant une demi-heure au moins dans la paraffine plus dure, et tenus à une douce température, ils sont prêts pour l'enrobage.

Pour cela, on peut se servir d'une petite boîte de papier, ou beaucoup mieux d'une boîte faite de deux pièces en métal de caractères

(1) Voir *Journal de Micrographie*, T. VI, 1882, T. VII, 1883, p. 18, 83.

(2) Un alcool de plus faible degré suffit dans certains cas.

(3) Les proportions du mélange sont déterminées par l'expérience et dépendent de la qualité de la paraffine et de la température : deux parties de paraffine dure pour une de molle réussissent très bien pour la température de l'hiver, à Naples.

d'imprimerie, et telle qu'on l'emploie dans le laboratoire du professeur Leuckart. Comme on peut le voir par le croquis ci-dessous (fig. 39), chaque pièce a la forme d'une équerre de charpentier, avec l'extrémité de la plus petite branche élargie triangulairement en dehors. On aura une boîte d'une taille convenable en employant des pièces mesurant 7 centimètres pour le long bras et 3 pour le petit, sur une hauteur de 7 centimètres. Avec ces pièces, on peut construire une boîte au moment voulu, en les plaçant l'une contre l'autre sur une plaque ronde de glace qu'on a préalablement mouillée de glycérine et légèrement chauffée. La coupe horizontale de la capacité de la boîte variera évidemment en faisant glisser les deux pièces l'une contre l'autre, et suivant la position de ces deux pièces. Mais pour changer la profondeur, il faudra nécessairement employer d'autres paires de pièces. Dans cette boîte, on peut tenir la paraffine à l'état liquide, en la chauffant çà et là au-dessus d'une lampe à alcool, et les petits objets peuvent y être placés dans la position voulue sous le microscope.

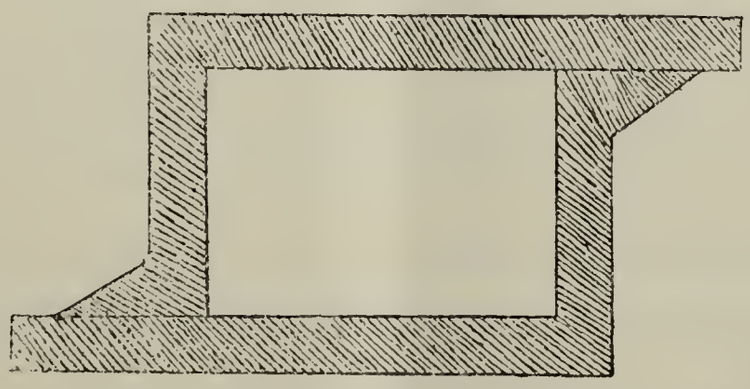


Fig. 39. — Boîte pour l'enrobage des objets.

Il est bon d'enrober dans une couche mince de paraffine, de sorte que l'objet, après refroidissement, puisse être coupé en petits fragments cubiques qu'il soit facile de fixer, pour faire les coupes, à un plus gros morceau de paraffine dure.

V

Des coupes minces

Les objets sont coupés à sec avec un microtome, et l'on peut empêcher l'enroulement des coupes en tenant une étroite et mince spatule sur le bord de la lame pendant que l'on coupe. On peut faire la spatule avec une lame de cuivre, ou bien avec un morceau de papier piqué sur une aiguille. Elle doit être légèrement courbe ; sa face convexe est tenue sur la paraffine, sans pression. Un petit pinceau, légèrement aplati, est employé dans le même but à Leipzig (1).

(1) Une bonne forme de microtome est celle de R. Yung, à Heidelberg.

VI

Méthodes de Giesbrecht

1. — *Transport de l'alcool dans un dissolvant de la paraffine* (1)

Pour empêcher les objets délicats de se crisper en les transportant de l'alcool dans le chloroforme ou l'essence, on verse un peu d'alcool absolu dans un petit tube de verre, on place l'extrémité en canule d'une pipette contenant le dissolvant au-dessous de la surface de l'alcool, et on laisse couler quelques gouttes du dissolvant sur le fond du tube; on fait alors tomber dans celui-ci, à l'aide d'une autre pipette ou d'une petite spatule, quelques gouttes d'alcool absolu contenant les objets à enrober. Ces objets s'enfonceront dans l'alcool, qui, étant le liquide le plus léger est resté à la surface, et s'arrêteront sur la couche du liquide dissolvant versé par la première pipette. La plus grande partie de l'alcool peut alors être enlevée avec une pipette, et on laisse les objets s'enfoncer graduellement dans le liquide plus dense qui occupe le fond du tube. De cette manière, le remplacement de l'alcool contenu dans les objets par de l'essence ou quelque dissolvant de la paraffine est beaucoup retardé, et les objets risquent le moins possible de se crisper.

Quand on préfère le chloroforme à la créosote et à l'essence de girofle, on peut ajouter un peu d'éther sulfurique (C^4H^5O), parce que beaucoup d'objets ne plongeraient pas dans le chloroforme pur.

Remplacer l'alcool par un dissolvant de la paraffine, et par la paraffine elle-même, est une opération que l'on peut, dans bien des cas, faire aisément en employant l'un des intermédiaires ordinaires, l'essence de girofle ou de bergamotte, la créosote, la térébenthine, le chloroforme, etc. Mais avec les objets délicats, particulièrement ceux qui ont des cavités internes plus ou moins grandes, le procédé s'accompagne souvent de grandes difficultés, et dans ces cas, l'affaissement et le ratatinement ne peuvent être évités qu'en donnant la plus grande attention à chaque phase du procédé.

Le Dr Giesbrecht recommande, pour les cas difficiles, le chloroforme (2) comme l'un des meilleurs, en même temps que le plus volatile dissolvant de la paraffiine.

2. — *Transport du chloroforme dans la paraffine*

Après que les objets ont été complétement saturés par le chloro-

(1) Giesbrecht. « Zur Schneide-Technik » in *Zool. Anzeig.*, 1881, N° 92.

(2) Bütschli (*Biologic. Centralbl.* B, p. 591) a aussi recommandé le chloroforme, méconnaissant, à ce qu'il semble, la communication antérieure du Dr Giesbrecht.

forme, le tube qui les contient est placé sur un bain-marie et chauffé à environ 50° C, point de fusion de la paraffine ; on ajoute un petit morceau de paraffine et on le laisse fondre, puis un autre, et ainsi de suite jusqu'à ce qu'il ne sorte plus de bulles des objets. Pour être sûr que le chloroforme a été entièrement chassé, on peut alors transporter les objets dans la paraffine pure et les y laisser pendant quelques minutes avant de les enclore (1).

3. — *La résine laque comme adjuvant du montage*

L'emploi de la *laque* pour fixer les coupes sur le slide, introduit par le Dr Giesbrecht (2), est une bonne addition aux méthodes histologiques. Par cette méthode, on peut disposer cent coupes minces en ordre sériaire, toutes incluses dans le baume, sans craindre de les déranger. Cette méthode est, par suite, très utile pour le montage des grandes coupes, particulièrement quand elles sont composées de parties détachées et susceptibles de se séparer.

La laque est préparée et employée de la manière suivante : une partie de laque blanchie (3) est mêlée à dix parties d'alcool absolu, puis on filtre. On chauffe ensuite le porte-objet à environ 50° C (4) et l'on étend sur toute sa surface une mince couche de résine laque avec une baguette de verre. Avant de s'en servir, on chauffe encore le slide, et on lave la surface laquée avec de l'essence de girofle pour la ramollir. On fait ce lavage avec un petit pinceau que l'on passe dans un sens et

(1) Pour les Hydrozoaires, le professeur Weismann préfère la térébenthine au chloroforme, parce que si l'on a employé ce dernier, la paraffine peut être plus ou moins spongieuse, en raison des bulles logées dans les tissus.

La térébenthine rend les objets friables ; c'est pourquoi le chloroforme donnera bien souvent de meilleurs résultats. Cet état spongieux de la paraffine résulte de ce que le chloroforme n'a pas pu être chassé entièrement.

Pour les Actinies, le Dr Andres emploie un mélange de térébenthine, de créosote et d'alcool, en se servant de mixtures contenant successivement plus de térébenthine et moins d'alcool :

	N° 1	N° 2	N° 3	N° 4
Térébenthine.....	1	2 1/2	4 1/2	7 1/2
Créosote.....	2	2 1/2	2 1/2	2 1/2
Alcool (absolu).....	7	5	3	0

(2) Giesbrecht, *Methode zur Anfertigung von Serien-Preparaten*, dans les *Mittheilungen a. d. Zoolog. Station zu Neapel*, 1881, p. 184.

(3) Le Dr Mark m'apprend qu'il emploie « la laque blanchie sous la forme qui est préparée pour les artistes comme « fixatif » pour le dessin au fusain. Elle est parfaitement transparente et l'on ne peut en distinguer la couche à moins qu'elle ne soit craquelée ». Le Dr Mark fixe une petite étiquette au coin du slide sur laquelle il indique le numéro du slide et l'ordre des coupes, et en même temps désigne le côté où est la laque (côté qu'on ne pourrait pas reconnaître autrement).

(4) Toute l'opération se fait à la même température.

dans l'autre sur toute la surface, jusqu'à ce qu'elle soit modérément; mais suffisamment mouillée d'essence. On exécute alors les coupes disposées pour un premier cover ; cela fait, on chauffe le slide sur une lampe à esprit de vin, de manière à ce que la paraffine qui adhère aux coupes fonde et coule autour d'elles, formant une couche qui se refroidit presqu'instantanément et fixe ainsi la position des coupes pendant qu'on en prépare d'autres pour un second cover. Quand les coupes pour le dernier cover ont eté complétées, on chauffe le slide pendant dix minutes sur un bain-marie, de manière à faire entrer les coupes dans la laque pour les fixer en place et à volatiliser l'essence de girofle. Quand on a laissé le slide se refroidir, on termine l'opération en dissolvant la paraffine à l'aide de la térébenthine, et on achève la préparation dans le baume dissous par le chloroforme (1).

Bain-Marie

Le Dr Mayer a indiqué une forme de bain-marie très commode.

C'est une petite boîte en cuivre de 18 centimètres de long, 9 cent. de large et 8 cent. de haut. Un tube vertical par lequel on introduit l'eau et un manche horizontal servent à la manier. Le tube est fermé par un bouchon traversé par un autre tube, en verre, pour laisser échapper la vapeur. Ce tube de verre est recourbé en forme de siphon

(1) Depuis que les lignes précédentes ont été écrites, mon attention a été appelée sur la méthode suivante pour fixer les coupes, qui a été décrite d'abord par le Dr Gaule (*Arch. f. Anat. und Phys.*, 1881, *Phys. Abthlg.*, p. 156) :

1° Les coupes, faites à sec, sont placées sur le slide dans l'ordre et dans la position dans lesquels elles doivent être montées ;

2° On les aplatit à l'aide d'un pinceau fin mouillé d'alcool avec de l'alcool à 50-60 p. 100, jusqu'à ce que tous les plis soient effacés et que les coupes soient par toutes leurs parties en contact avec le verre ;

3° On abandonne le slide à lui-même pendant plusieurs heures (et même une nuit) jusqu'à ce que tout l'alcool soit évaporé et les coupes solidement adhérentes au verre. On peut hâter les choses en chauffant doucement à 45°-50° C.;

4° On peut enlever la paraffine à l'aide de l'un des dissolvants dont on se sert ordinairement, mais le Dr Gaule recommande le xylol. On en verse quelques gouttes sur les coupes, et au bout de quelques instants toute la paraffine est dissoute ;

5° Le baume (ou mélange de baume et de xylol par parties égales) est déposé sur le couvre-objet, et on laisse celui-ci tomber doucement, d'un côté, sur les coupes.

Le Dr Gaule trouve commode, particulièrement pour les coupes en séries, de se servir de larges couvre-objets, souvent presque aussi grands que le slide lui-même. De cette manière un même slide peut parfois contenir un grand nombre de coupes, disposées les unes près des autres sous le même cover.

Pour les grandes coupes, cette méthode offre d'importants avantages sur celle du Dr Giesbrecht. Dans la première, en effet, on peut enlever tous les plis, tandis que par la seconde les coupes restent comme elles sont tombées. Quand il s'agit de petites coupes, alors qu'il ne peut pas se produire de pli pendant la mise en place, je préfère la méthode de la résine laque.

pour empêcher l'entrée de la poussière. A un centimètre et demi au-dessus du fond de la boîte est une fente de 7 millimètres de hauteur, qui traverse la boîte dans toute sa largeur et sert à chauffer les slides quand on emploie la résine laque. Par-dessus sont deux bassins circulaires, de 5 cent. 1/2 de diamètre et de 4 cent. de profondeur, pour recevoir deux vases d'étain contenant la paraffine. On les couvre avec deux plaques rondes en glace. Il y a encore, sur cette face supérieure, six tubulures, dont une pour le thermomètre, et les autres pour chauffer des tubes de verre.

Ce bain-marie sera encore commode pour d'autres opérations que l'enrobage et le montage des préparations. On comprend, d'ailleurs, qu'en donnant ses dimensions exactes, nous avons seulement voulu fournir un renseignement utile.

Il a au moins deux avantages importants sur ceux qu'on emploie généralement, à savoir que les slides sont protégés contre la poussière et que la paraffine n'est pas exposée directement à l'eau.

C. O. Whitman.

RECHERCHES EXPÉRIMENTALES

SUR LES SPERMATOZOÏDES DES PLAGIOSTOMES.

Depuis l'époque déjà assez éloignée où l'heureux étudiant de Leyde, Louis Hamm, découvrit les spermatozoïdes dans le sperme humain, et où Leeuwenhoeck propagea dans le monde entier cette fameuse découverte dont aucune autre n'a eu un pareil retentissement, maintes et maintes recherches de tout genre ont été faites sur le liquide fécondateur, et particulièrement sur celui des vertébrés supérieurs. Mais ce vaste champ n'a pas été entièrement épuisé, et, notamment en ce qui concerne les Poissons, si des recherches histologiques sur la spermatogénèse, œuvre des savants les plus habiles, ont été poursuivies avec ardeur, tant sur les Téléostiens que sur les Plagiostomes, l'étude expérimentale de la résistance des spermatozoïdes aux agents physiques et chimiques a été limitée aux seuls Poissons osseux et presque exclusivement aux Poissons d'eau douce. J'ai donc été favorisé dans mes recherches que j'ai faites avec grand soin, car je ne crois pas qu'il existe un travail traitant du sperme des Plagiostomes à ce point de vue.

Les espèces sur lesquelles j'ai fait des essais dans ce sens sont deux Poissons de l'Adriatique, le *Scyllium stellare* et le *Scyllium canicula*, deux Squales, l'*Acanthias vulgaris* et l'*Acanthias Blainvillii*,

puis l'*Arzilla rossina* ou *Raja punctata*, l'*Arzilla chiodata* ou *Raja clavata* et la *Razza baraccola* ou *Raja miraletus* ; j'ai toujours opéré à une température qui oscillait lentement entre 8° et 9° centigrades.

Mon premier soin fut de vérifier les expériences déjà connues sur les spermatozoïdes des Poissons osseux, relativement à leur résistance aux agents physiques en ce qui a rapport à leur mobilité.

Nous savons que cette mobilité peut se conserver, chez les Poissons osseux, très longtemps après la mort ; que Quatrefages a trouvé dans les testicules de l'*Esox lucius,* extraits de l'animal depuis soixante-quatre heures et conservés dans une glacière, les spermatozoïdes encore mobiles. On sait, en outre, que R. Wagner en a vu aussi, également mobiles, dans du sperme de *Perca fluviatilis*, conservé depuis quatre jours à la température de 0°, et que Leuckart en a trouvé pareillement mobiles sur un individu de cette même espèce mort depuis six jours.

On sait enfin que l'action du froid et de la congélation a été expérimentée et qu'elle ne s'est pas montrée mortelle aux spermatozoïdes. R. Wagner les a trouvés mobiles sur une *Perca fluviatilis* conservée à la température 2°,5 C, Quatrefages dans le sperme d'un *Esox lucius* conservé à 0°,10 et 0°,12 ; au contraire, une température tant soit peu élevée, par exemple, de 40° C, fait perdre aux spermatozoïdes toute mobilité et toute aptitude à la fécondation, comme l'a démontré Balbiani, sur le *Salmo*.

Dans mes expériences sur les basses températures, j'ai porté les preuves beaucoup plus loin ; non seulement j'ai trouvé les spermatozoïdes des Plagiostomes résistants à la température de 0°,12 C, c'est-à-dire la plus basse qu'on ait employée pour les spermatozoïdes des Poissons osseux, mais j'ai porté le froid à 0°,16, et, sur la *Raja miraletus*, à 0°22, j'ai constaté à + 9° C dans le sperme qui avait été congelé, les spermatozoïdes en mouvement.

De même, l'expérience a réussi avec le sperme du *Scyllium canicula* et de la *Raja clavata.*

Dans aucune de ces espèces, au contraire, la mobilité des spermatozoïdes n'a résisté à la température de + 40° C.

Puis, j'ai constaté des différences notables, d'espèce à espèce, dans la persistance de la mobilité des némaspermes, par exemple dans le liquide séminal abandonné au contact de l'air. L'expérience qui, à mon avis, mérite d'être notée est celle qui concerne l'*Acanthias vulgaris*. J'ai recueilli le sperme d'un individu, mort certainement depuis plus de deux jours, dans un petit vase de verre que j'ai laissé ouvert et maintenu à une température ambiante oscillant doucement de 8° à 9° C, et, pendant onze jours, j'ai pu constater la mobilité des spermatozoïdes. Cette persistance, au bout de treize jours, m'a surpris,

d'autant plus que l'observation correspondante de Leuckart n'a pas porté sur plus de six jours.

Une moindre résistance m'a été offerte par les spermatozoïdes des autres espèces traitées de la même manière que l'*Acanthias vulgaris* : bien que j'aie cherché à les placer dans des conditions identiques, ils ont été peut-être soumis à quelqu'influence différente qui a échappé à mon observation.

Il était intéressant pour moi d'expérimenter la résistance des nématospermes à une température froide pendant une série d'heures, mais je n'ai pu le faire que pour le *Scyllium stellare*. En exposant le liquide séminal de cette espèce à une température de 0° pendant trente-six heures, et en l'examinant ensuite au microscope, j'ai vu les spermatozoïdes en vif mouvement. En prolongeant l'action du froid, le mouvement a continué ; mais, en laissant le même sperme soumis pendant vingt-quatre heures encore à cette température, j'ai trouvé les spermatozoïdes tout à fait immobiles.

Je n'ai pas de raisons pour croire que ce que j'ai rencontré dans le *Scyllium stellare* puisse être considéré comme une loi constante chez beaucoup d'autres Plagiostomes, et je me promets, pour mon instruction personnelle, d'en rechercher la preuve en l'étendant à plusieurs espèces.

Chez tous les Plagiostomes que j'ai étudiés à cette occasion, l'adjonction d'eau de mer au sperme a rendu très vif et très durable le mouvement des spermatozoïdes, mouvement que j'ai pu constater très actif pendant vingt heures chez l'*Acanthias Blainvillii*, et pendant vingt-quatre heures chez le *Scyllium Stellare*. Sur cette dernière espèce, j'ai employé l'eau sucrée pour diluer le sperme et la mobilité s'est maintenue très vive pendant très longtemps et n'était pas entièrement abolie au bout de vingt-quatre heures.

Il était encore d'un grand intérêt de recourir à divers réactifs chimiques pour comparer leurs effets à ceux qu'ils produisent chez les Téléostiens, mais trouvant certaines espèces dans les conditions favorables avant d'être suffisamment approvisionné de ces réactifs, j'ai été obligé, pour ne pas perdre l'occasion qui s'offrait à moi, d'employer les substances que j'avais sous la main.

Sur l'*Acanthias vulgaris*, en traitant le sperme par une petite dose de curare, j'ai trouvé le mouvement des spermatozoïdes aboli en quinze minutes.

Le sperme de la même espèce traité par une petite quantité d'eau distillée de laurier cerise, m'a montré le mouvement des spermatozoïdes arrêté immédiatement.

Dans le mélange de sperme et d'eau de mer additionné de carminate d'ammoniaque préparé depuis longtemps, le mouvement des spermatozoïdes n'a montré aucune altération. Le vert de méthyle et le bleu

d'aniline employés de la même manière n'ont pas donné de résultats différents.

Sous l'action de ces trois réactifs colorants, j'ai pu constater que la mobilité des spermatozoïdes se maintient encore vivace après cinq heures. En mêlant le sperme de ce même *Acanthias vulgaris* à de la glycérine neutre du commerce, et par conséquent non exempte de quelque soupçon, le mouvement a cessé, chez la majorité des spermatozoïdes, au bout de sept minutes, et s'est maintenu chez quelques autres pendant vingt-trois minutes, (peut-être parce que le mélange n'était pas suffisamment intime.)

Une très petite quantité de teinture aqueuse d'iode ajoutée au sperme dilué dans l'eau de mer a arrêté immédiatement le mouvement des spermatozoïdes.

En traitant le sperme de l'*Acanthias vulgaris* par la bile d'une Anguille récemment ouverte, le mouvement des spermatozoïdes n'a pas été altéré après deux heures.

J'ai reconnu que chez le *Raja punctata*, de très petites quantités d'ammoniaque, de potasse ou de soude n'arrêtent pas le mouvement des némaspermes; très nuisibles, au contraire, et mortels, même à petite dose, sont les acides et ceux que j'ai employés sont les acides citrique, tartrique, borique et acétique.

En général, sur toutes les espèces que j'ai observées à cette occasion, un courant électrique très faible a excité le mouvement des némaspermes et n'a pas produit de dommages sensibles après soixante-dix minutes d'action continue.

La rareté des espèces dans les conditions favorables et que l'on puisse utiliser dans ces recherches, m'a empêché de réaliser mon projet primitif, c'est-à-dire de soumettre aux mêmes essais, dans des circonstances identiques et en même temps, le sperme de quelques espèces marines de Téléostiens et de Plagiostomes, afin de mieux juger les résultats comparatifs.

Je me propose de donner une suite à ces trop courts travaux, aussitôt qu'il me sera possible, avec des matériaux plus abondants, quand la saison sera propice à ce genre de recherches (1).

E. F. Trois.

Membre de l'Institut Royal des Sciences,
de Venise.

(1) *Atti del R. Istituto Veneto delle Science.*

LES SPOROZOAIRES.

Seconde partie du cours d'Embryogénie comparée, professé au Collége de France en 1882, par le professeur BALBIANI.

LES MYXOSPORIDIES.

(*Suite*) (1)

XI

Remak (Müllers *Archiv.*, 1852) ne s'est occupé des Psorospermies que d'une manière incidente et en étudiant des productions toutes différentes, c'est-à-dire des espèces de kystes sanguins qui se forment sur le trajet des ramifications de l'artére splénique chez certains Poissons, chez la Tanche, par exemple, où ils sont très communs. Ils constituent des masses globuleuses supportées par un pédoncule plus ou moins long dans la tunique adventive de l'artère, masses qui prennent naissance dans un diverticulum de l'enveloppe conjonctive du vaisseau. L'étude de ces kystes était, pour ainsi dire, à la mode en ce temps là, et l'on voulait savoir si la matière rouge qu'ils contiennent est du sang, et comment ce sang pouvait sortir de l'artère. Ce sont ces kystes sanguins que Remak examinait, et il était arrivé à ce résultat que la matière rouge était produite, non pas par des cristaux d'hématoïdine, comme le croyaient Kölliker et d'autres observateurs. mais par une substance pigmentaire résultant de la transformation des globules graisseux de la rate et ne dérivant pas de la matière colorante du sang. Dans ses recherches, Remak reconnut plusieurs fois que ces kystes renfermaient de grandes quantités de Psorospermies mêlées aux éléments qu'ils contiennent naturellement. — En effet, j'ai souvent eu l'occasion de rencontrer ces ramifications de l'artère splénique de la Tanche, garnies de ces kystes. On les voit alors couvertes de points bruns plus foncés que le reste du tissu. Ces granulations sont des kystes, et souvent, en effet, on trouve dans leur intérieur des Psorospermies. D'ailleurs, on rencontre souvent les kystes en d'autres points, et ils ne renferment pas toujours des Psorospermies. Ces organismes sont ici un accident : on peut les trouver dans ces kystes comme on les trouve dans la rate, dans la vessie natatoire ou en d'autres points ; ils ne sont point les hôtes nécessaires des kystes sanguins. Remak n'a, du reste, pas fait d'observations à ce sujet. Plus tard, j'aurai l'occasion de parler de nouveau des Psorospermies des kystes

(1) Voir *Journal de Micrographie ;* T. VI, 1882, et T. VII, 1883, p. 25, 80, 140.

sanguins de la rate, et nous verrons comment on peut expliquer leur formation.

Depuis lors, jusqu'en 1863, nos connaissances n'ont, pour ainsi dire, point fait un pas, tant à propos de la structure que du mode de développement des Myxosporidies. C'est en 1863 que j'ai communiqué à l'Académie des Sciences des observations concernant la structure de ces petits corps, que l'on considère généralement aujourd'hui, comme les spores des Myxosporidies. J'avais examiné leur structure dans la substance des Myxosporidies, et je me réservais de faire une seconde communication. Cette communication, je la ferai ici.

Plus tard, d'autres auteurs se sont occupés de ces organismes. Gabriel, en 1879, décrivit les Psorospermies que l'on rencontre dans la vessie urinaire du Brochet. En effet, quand on ouvre le premier Brochet venu et quand on incise la vessie urinaire et qu'on l'étale, on est presque certain d'y trouver des Psorospermies ; quelquefois elle est enduite d'une couche mucilagineuse jaune, tout entière formée de Myxosporidies. Lieberkühn les avait décrites, le premier, comme des Grégarines, et je les avais moi-même étudiées en 1863. Depuis, Bütschli les a examinées aussi, et nous rapporterons les résultats de toutes ces observations.

Dans ces travaux récents sur ces Psorospermies, chaque auteur a porté son attention sur un point plus ou moins délimité du sujet ; je me suis surtout occupé de la structure intime des corpuscules ou spores, il en est de même pour Bütschli, qui a en outre étudié les Myxosporidies proprement dites, c'est-à-dire les masses sarcodiques au sein desquelles ces spores prennent naissance. J'avais attribué moins d'importance à ces masses ; j'avais bien vu que, dans certaines circonstances, ces corpuscules naissaient dans de petites masses de sarcode, mais je considérais la Psorospermie comme la forme parfaite et définitive des organismes, et la masse sarcodique comme une sorte de matrice ou gangue dans laquelle ces Psorospermies se formaient. Bütschli professe une manière de voir différente : la forme adulte et définitive de l'organisme, celle qui représente l'entité biologique, c'est la masse sarcodique amorphe de Dujardin, et les Psorospermies ne seraient que des corps reproducteurs, des spores; c'est ainsi qu'il les décrit. Aujourd'hui, j'avoue que je suis tout à fait disposé à me rallier à l'opinion de Bütschli, surtout après ce que nous savons sur les Grégarines et autres Sporozoaires à période de végétation et période de reproduction.

Il est évident que ces Myxosporidies correspondent à ce qu'on peut appeler la masse grégarinaire des Sporozoaires, c'est l'équivalent d'une Grégarine ou d'une Coccidie avant l'enkystement. Nous avons vu que les Grégarines ont une forme bien définie, puisqu'elles ont une enveloppe ; que les Psorospermies oviformes, quoique souvent

sans enveloppe, ont aussi une forme régulière : ce sont des masses arrondies placées dans l'intérieur des cellules. Descendant à un degré de plus dans la dégradation de l'organisme, nous arrivons à une masse amorphe ou sans forme fixe, continuellement variable, en raison même des mouvements amiboïdes qui l'animent. C'est une Grégarine réduite à une masse sarcodique amorphe pouvant changer de forme à chaque instant. Ces masses, en effet, sont mobiles, comme cela a été constaté pour la première fois par Lieberkühn chez le Brochet et plus tard par Bütschli. Gabriel a nié ces mouvements, bien qu'ils soient réels ; je les avais décrits dans les masses sarcodiques analogues que l'on trouve dans d'autres organes.

Ces végétations sarcodiques, qui produisent les Psorospermies, siègent, pour ainsi dire, dans toutes les parties du corps des Poissons, même les parties les plus différentes, l'épiderme des nageoires ou de la surface du corps (Gluge). Elles affectent le tissu conjonctif sous-épidermique : ce sont donc des endoparasites. On les rencontre très fréquemment sur les lamelles branchiales, surtout chez les Tanches, sous forme de petites masses ovalaires, blanchâtres, placées entre les lamelles. On les trouve dans les organes internes les plus divers, sauf les muscles et le système nerveux ; mais, en dehors de ces derniers tissus, elles sont partout à foison, dans la rate, le foie, les reins, et leur siège de prédilection se trouve le long des ramifications artérielles. Les lieux d'élection, chez certains Poissons, comme les Cyprins, Carpes et Tanches, par exemple, sont les branchies et la vessie natatoire. Ce dernier organe, comme on sait, se compose de deux parties, une portion antérieure courte et une longue portion postérieure. Le siège des Myxosporidies est toujours la courte portion, antérieure ; je ne les ai jamais rencontrées sur la longue portion postérieure. Elles se présentent sous forme de tumeurs mamelonées, blanchâtres, qui occupent souvent la plus grande partie de la surface de l'organe. Il est quelquefois facile d'énucléer ces tumeurs avec les aiguilles, pour les porter sous le microscope.

Les tumeurs branchiales, dont Bütschli a donné une bonne description, forment de petits corps qui varient de 2 à 6 millimètres de longueur; elles sont ovalaires, plus ou moins allongées parallèlement à la direction des lamelles. Elles sont situées sous l'épiderme, dans le tissu conjonctif qui réunit les deux couches épidermiques qui forment la lamelle. On peut enlever ces petits kystes et les transporter sur le porte-objet. On voit alors qu'ils sont composés d'une membrane d'enveloppe et d'un contenu. La membrane est assez épaisse, quelquefois de $0^{mm},01$, formée d'une substance assez ferme, sans structure et toute pénétrée de petites granulations réfringentes. Bütschli prétend qu'elle loge des noyaux très petits répandus en très grand nombre dans la membrane d'enveloppe, mais il ne sait pas si ces petits noyaux

et la membrane sont une production du kyste ou une production de la lamelle branchiale destinée à isoler le parasite. Pour ma part, je suis assez disposé à considérer l'enveloppe comme appartenant en propre au kyste ; quant aux petits noyaux que Bütschli a réussi à colorer par le carmin, j'avoue que je n'ai jamais pu reconnaître aucun élément défini. Le contenu présente des caractères fort intéressants. Formé par la substance plasmique plus ou moins liquide ou consistante, il renferme des éléments divers, des granulations, sans doute graisseuses, quelquefois assez volumineuses, des Psorospermies à tous les degrés de développement, et de petites vésicules avec un amas central de granulations. Je les avais très bien vues en 1863 ; Bütschli les considère comme des noyaux libres, ce que j'admettrais volontiers, car il a reconnu un noyau dans les Psorospermies complètement développées, et ces vésicules peuvent être le premier état des Psorospermies.

Un autre organe très favorable à la recherche de ces organismes est, avons nous dit, la vessie natatoire des Poissons. On peut détacher une portion de la membrane et la porter sur le microscope ; comme le tissu en est transparent, il est facile d'observer les tumeurs. Il en est de même pour la vessie urinaire du Brochet : on enlève, avec la pointe du scalpel, une partie de la matière mucilagineuse jaune qui recouvre la membrane de cette vessie et, en la portant sous le microscope, on voit que les éléments qui la composent sont très divers.

Mais examinons d'abord les caractères physiques et chimiques de ces corps. C'est Lieberkühn qui, le premier, les a observés en ce point, et les a considérés comme des corps grégarinaires. La forme de ces Myxosporidies du Brochet est, d'ailleurs, très variable suivant l'âge de la masse sarcodique. Dans les masses plus jeunes, la forme est généralement arrondie, avec un plasma homogène, finement granuleux, incolore ; dans les masses plus âgées, la forme est allongée, quelquefois en boyau plus ou moins irrégulier ou même ramifié, (végétations ramifiées de Dujardin). On trouve alors ces masses pressées les unes contre les autres, de manière à former un enduit presque continu. Elles sont formées par du sarcode et exécutent des mouvements constatés d'abord par Lieberkühn, puis par Bütschli ; ces mouvements sont peu sensibles; très lents, aussi faut-il placer ces masses, non pas dans l'eau, mais dans l'urine du Brochet. Bütschli a étudié d'une façon assez complète leur structure. Il y a reconnu deux couches : une couche externe, ectosarc ou ectoplasme, et une couche interne, endosarc ou endoplasme. La première est formée par une substance protoplasmique, dense, homogène, qui ne renferme que de très fines granulations. C'est cette couche que Bütschli a vu s'allonger en pseudopodes ou expansions plus ou moins larges, ou en filaments extrêmement fins qui, quelquefois, hérissent toute

la surface d'un véritable chevelu. Ce chevelu est formé par des filaments pseudopodiques très fins qui s'allongent, se raccourcissent, rentrent et sortent lentement. L'endoplasme est généralement de couleur jaune ou brunâtre. On y distingue d'abord, répandus dans la masse plasmique, une foule de globules graisseux colorés en jaune, ce qui contribue pour une grande part à la coloration de la Myxosporidie, puis, des cristaux d'hématoïdine signalés pour la première fois par Meissner, puis par Lieberkühn et Bütschli. Ces cristaux sont libres ou renfermés dans des globules graisseux, soit isolés, soit rassemblés en conglomérats. Comment se forment-ils dans ces Myxosporidies? on n'en sait rien, mais il est bien certain qu'ils proviennent du sang du Poisson, à la suite d'une extravasation sanguine à travers les parois du vaisseau, irritées sans doute par la présence de la production parasitaire.

Bütschli a vu quelquefois des cellules épithéliales de la vessie libres dans la substance de ces kystes : il a trouvé que ces cellules détachées étaient occupées, sur une portion plus ou moins grande de leur contour, par des Myxosporidies. Ce fait rappelle la jeune Grégarine à l'état de céphalin fixé sur une cellule épithéliale.

Quant aux corpuscules qui naissent dans ces Myxosporidies, ils ont probablement la signification de corps reproducteurs ou spores, ainsi que le pense Bütschli, et bien que cela ne soit pas pour moi hors de doute ; leur structure est, en effet, très compliquée, leur taille et leur forme varient avec chaque Poisson, à ce point que l'on peut dire que chaque Poisson a sa forme spéciale de Psorospermie. Ordinairement ovalaire chez la Carpe et la Tanche, par exemple, ils sont souvent cordiformes ou arrondis, comme chez l'*Acerina cernua*, la Lotte ; en forme de spermatozoïde, avec une queue plus ou moins longue, comme chez la Perche et le Brochet. Leurs dimensions ne varient pas moins : fort petits chez la Lotte, ils ne mesurent pas, d'après mes observations, plus de 8 μ, ce qui est le diamètre d'un globule sanguin de ce Poisson ; chez le Brochet, ils ont 36 μ de longueur, et chez la Carpe 18 μ de long sur 12 μ de large.

La structure de ces corps est extrêmement singulière. Ils sont toujours composés d'une membrane d'enveloppe et d'un contenu. L'enveloppe est une coque solide formée non pas d'une seule pièce, mais de deux valves appliquées l'une contre l'autre, comme les deux moitiés d'une coquille de noix, et ce n'est que dans certaines conditions que ces deux valves peuvent s'ouvrir ; elles présentent une ligne de suture toujours visible quand on regarde la Psorospermie par la tranche (fig. 40 *b*.) Ces valves sont sans structure appréciable, homogène, d'une transparence admirable, formées d'une substance qui, au point de vue de sa composition chimique, est encore inconnue, mais très réfractaire aux réactifs, les alcalis caustiques, l'acide sulfurique,

même concentré, etc. J'avais constaté autrefois qu'elle est complètement insoluble dans la soude et dans l'acide sulfurique bouillant; cependant Bütschli a vu qu'elle finit par se dissoudre dans ce dernier réactif. Mais si la coque ne se dissout pas, ses valves s'ouvrent d'une manière très régulière. Nous verrons que cette déhiscence, ainsi provoquée, se produit à l'état physiologique dans certaines conditions.

Fig. 40. — Psorospermies de la Tanche. — *a*, psorospermie vue de face; *b*, vue de profil; *c*, avec les filaments déroulés: *d*, psorospermie laissant échapper son contenu sarcodique, sous forme d'une amibe, à travers ses valves écartées et montrant les bandes élastiques de la coque détendue; *e*, vésicule contenant le filament spiral; *f*, *g*, *h*, vésicule avec filament déroulé (d'après Balbiani).

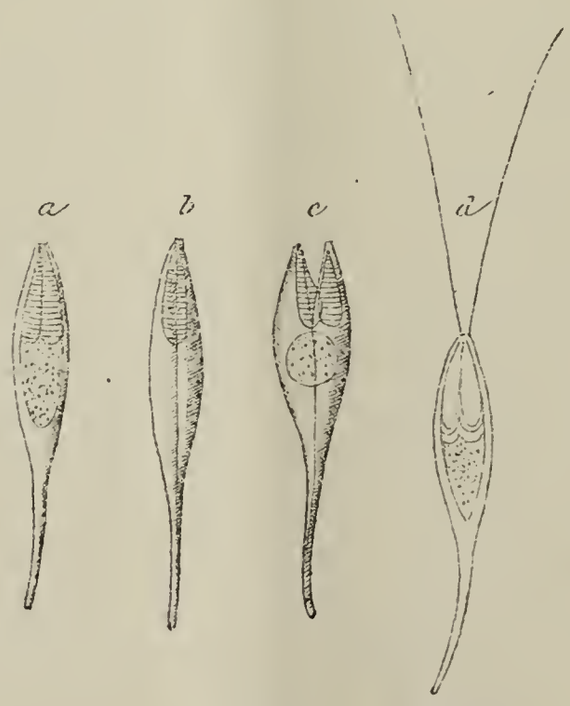


Fig. 41. — Psorospermies du Brochet. — *a*, psorospermie de face; *b*, de profil; *c*, psorospermie dont les deux valves se sont écartées antérieurement pour laisser sortir le globule sarcodique intérieur; *d*, psorospermie avec les filaments déroulés (d'après Balbiani.

Le contenu présente, à l'un des pôles du corpuscule, deux vésicules géminées qui ne manquent dans aucune Psorospermie ; quelquefois, cependant, on ne voit qu'une seule vésicule, ce qui n'indique pas une espèce particulière, mais ne représente qu'une dégradation organique de la même espèce. Ces vésicules, toujours inclinées l'une vers l'autre

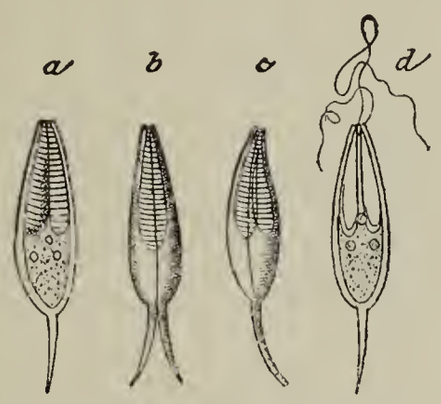


Fig. 42. — Psorospermies de la Perche. — *a*, psorospermie de face ; *b*, de profil avec deux prolongements caudaux ; *c*, forme un peu anormale ; *d*, psorospermie avec les filaments déroulés (d'après Balbiani.)

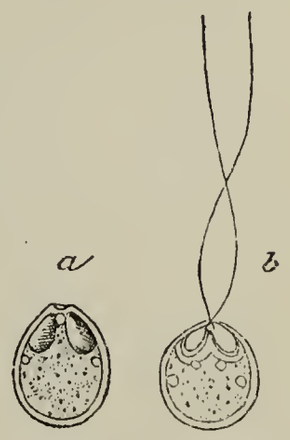


Fig. 43. — Psorospermie de l'Ablette. — *a*, psorospermie vue de face ; *b*, la même avec les filaments déroulés (d'après Balbiani.)

et rapprochées à l'extrémité antérieure du corpuscule, ont une forme variable et s'allongent en une sorte de petit canal qui se fixe à la paroi, au pôle, où l'on voit une ouverture très fine qui met le contenu du corpuscule en rapport avec le monde extérieur. Les vésicules sont formées d'une paroi épaisse et, dans leur intérieur, présentent un filament enroulé en spirale, très difficile à apercevoir, aussi a-t-il passé inaperçu jusqu'en 1863, époque à laquelle je l'ai mis en évidence pour la première fois. (*Compt -rend. de l'Acad. des Sc.*, 1883). Mais avec les réactifs, on peut s'assurer facilement de son existence, car certains liquides ont la propriété de le faire dérouler et sortir en dehors de chaque vésicule, tantôt en ligne droite, comme une antenne, tantôt en une spirale plus ou moins lâche, ou suivant des courbes plus ou moins capricieuses et emmêlées. (Fig. 40, *c*, *f*, *g*, *h* ; 41, *d* ; 42, *d* ; 43, *b* ; 44, *b* ; 45, *c*.)

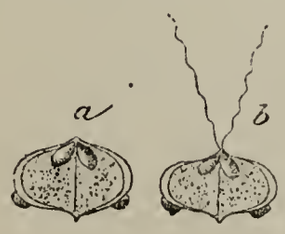


Fig. 44. — Psorospermies de l'*Acerina cernua*. — *a*, psorospermie vue de face ; *b*, la même avec les filaments déroulés (d'après Balbiani).

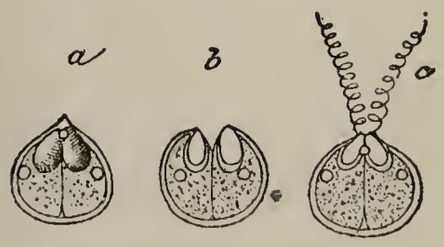


Fig. 45. — Psorospermies de la Lotte. *a*, psorospermie vue de face ; *b*, vue de même avec les vésicules dont les filaments sont sortis ; *c*, psorospermie montrant les deux filaments sortis, enroulés en tire-bouchon (d'après Balbiani).

Quand le filament est ainsi sorti, on voit qu'il est plus épais à la base et va en s'amincissant vers son extrémité antérieure. Sa longueur est quelquefois très considérable, huit ou dix fois plus grande que celle de la Psorospermie. Après l'émission du filament, il est plus facile d'observer l'épaisseur de la paroi de la vésicule vidée, car elle revient un peu sur elle-même. On y constate l'existence d'un liquide pâle, qui remplace le filament spiral sorti. Les deux vésicules étaient déjà connues de Müller, et c'est fortuitement qu'en les traitant par la potasse j'ai réussi à faire sortir le filament spiral, comme l'ont fait plus tard Bessels, en 1867, Aimé Schneider, en 1875, Bütschli, en 1881. J'avais employé les solutions alcalines, Aimé Schneider a réussi en se servant de la glycérine, et Bütschli de l'acide sulfurique concentré. Ce dernier observateur compare avec raison ces filaments aux organes urticants ou trichocystes des Cœlentérés. Mais, connaissant la signification des organes urticants, j'avoue que je ne comprends pas bien à quoi peuvent servir ces organes aux Psorospermies, qui sont complètement immobiles et ne se nourrissent pas, car on sait que les trichocystes ont pour but de paralyser la proie et d'en rendre la capture plus facile.

Outre ces éléments, on remarque encore dans la cavité des Psorospermies d'autres petits corpuscules qui apparaissent comme des globules réfringents, au nombre de deux, trois ou quatre, disposés symétriquement et placés souvent à la base des vésicules géminées. (Fig. 40, *a*, *c*; 42, *a*, *d*; 43 et 45). J'avais considéré ces petits globules comme des vésicules à filament à l'état rudimentaire et destinées à se développer au moment de la reproduction, car, à ce moment, les Psorospermies renferment trois ou quatre vésicules à filament. Bütschli a attaqué cette manière de voir; néanmoins, je crois devoir la maintenir.

Quant au reste de la cavité, il est complètement rempli par la substance homogène plasmique. Celle-ci prend quelquefois la forme d'un globule qui se ramasse au centre de la cavité, et l'on peut en déterminer la condensation en faisant agir les acides sur la Psorospermie, l'acide acétique, par exemple. Cette condensation se produit, du reste, naturellement, au moment de la reproduction. C'est dans l'intérieur et au centre de cette masse plasmique que Bütschli a trouvé un noyau qu'il suppose avoir une relation avec un des noyaux libres décrits par lui dans la Myxosporidie.

(*A suivre*).

LES BACILLARIACÉES DE LA MER BLANCHE.

On doit les premières, et jusqu'à présent les seules notions que nous ayons sur les Bacillariacées de la mer Blanche, à M. Mereschkowsky, qui, en 1878, dans les *Mémoires de la Société des Naturalistes* de St.-Pétersbourg, a publié une courte énumération de ces Algues : — 38 espèces divisées en 29 genres. Les formes qui figurent dans cette liste appartiennent en partie à celles qui sont caractéristiques des mers Arctiques (*Grammatophora arctica*, Cleve, *Rhoiconeis Bolleana*, Grun.), mais sont, pour la plupart, de celles qui présentent un caractère cosmopolite, et se montrent souvent identiques sous des latitudes différentes. — L'espèce décrite comme nouvelle sous le nom de *Fusotheca polaris*, paraît devoir être rapportée au genre *Rhizosolenia* (*sp.*), comme l'auteur me l'annonce dans une de ses lettres, et comme il était facile de le prévoir d'après la description qu'il en a donnée.

Sur mon désir d'examiner plus en détail les Bacillariées de la mer Blanche, M. Mereschkowsky m'a envoyé un petit flacon contenant quelques matériaux conservés dans l'alcool. Un examen, aussi minutieux que possible, de son contenu, m'a permis non seulement de retrouver la plupart des Bacillariées qui avaient été indiquées par M. Mereschkowsky, mais encore d'en doubler presque le nombre.

Dans la liste ci-jointe des espèces que j'ai déterminées, j'ai compris également, pour la rendre plus complète, celles qui ont été trouvées par M. Mareschkowsky. Afin de les distinguer des autres, je désigne par la lettre (M) les espèces que cet auteur seul a indiquées ; par (M. R.), celles qui ont été trouvées par tous deux, et par (R), celles que j'ai été seul à rencontrer.

Parmi ces dernières, il convient de signaler d'une façon spéciale une forme très singulière, qui devra constituer un nouveau genre dans la famille des *Naviculacées*, et dans le voisinage immédiat du genre *Pleurosigma,* La forme de ce type est très particulière, et telle qu'on peut la considérer, pour ainsi dire, comme intermédiaire entre les *Naviculacées* et les *Achnanthées*, ou comme un trait d'union entre les deux familles. En tenant compte de cette double affinité, d'une part avec les *Pleurosigma,* de l'autre avec les *Achnanthes*, j'ai donné à cette forme le nom générique d'*Achnanthosigma ;* et quant au nom spécifique, afin d'honorer le savant si distingué auquel nous devons la connaissance des organismes inférieurs de la mer Blanche, M. Mereschkowsky, j'appellerai l'espèce : *Achnanthosigma Mereschkowskii.*

La comparaison des Fig. 39 et 40 montrent en quoi l'apparence de mon *Achnantosigma* diffère de celle d'un *Pleurosigma :* le premier est en forme de lancette avec les extrémités arrondies, et présente une ligne longitudinale excentrique, avec un nodule médian oblong et de petits nodules ronds aux extrémités. Les bandes connectives (1)

Fig. 46 et 47. — A, *Achnanthosigma Mereschkowskii*, Reinh.
e, *e*, endochrome ; *n*, noyau.

sont régulières, larges et arquées comme dans les *Achnanthes*. Les cellules sont libres et unies, isolées, mesurant en moyenne 175 μ. L'endochrôme, autant qu'on en peut juger sur des matériaux conservés dans l'alcool, est disposé en deux plaques. Le noyau cellulaire est appliqué *contre l'une des valves, à savoir la valve concave.*

(1) *Gürtelbänder.*

La structure intime de la carapace reste encore à peu près inconnue, la quantité des matériaux étant si petite, que je n'ai pu faire ni réactions ni préparations plus complètes de ces Bacillariées.

L'*Achnanthosigma Mereschkowskii* se présente, au milieu de diverses autres formes de Bacillariées, en nombre relativement assez grand pour qu'on puisse le considérer comme une des espèces les plus communes de la mer Blanche. Mais, outre sa forme inaccoutumée, sa transparence est si grande, surtout dans les exemplaires conservés dans l'esprit de vin, qu'on peut très bien, malgré sa taille assez notable, ne pas l'apercevoir, et c'est ce qui explique pourquoi M. Mereschkowsky ne l'a pas trouvé dans ses propres recherches.

En terminant, je ferai remarquer encore que la forme décrite par Greville sous le nom de *Melosira costata* (1), et qui n'avait été trouvée jusqu'à ce jour que dans la mer du Nord, (Yorkshire), et à Hongkong, se rencontre aussi dans la mer Blanche, et n'y parait même pas rare. Il est intéressant de noter que j'ai trouvé également des exemplaires vivants de cette douteuse espèce de *Melosira*, pendant l'hiver de l'année dernière et le printemps de la présente année, dans la mer Noire, près d'Odessa. C'est donc là encore une forme très largement répandue, bien qu'assez rare.

LISTE DES BACILLARIÉES DE LA MER BLANCHE RÉCOLTÉES PAR M. MERESCHKOWSKY AUX ILES SOLOWECK.

Coscinodiscées.

1. *Coscinodiscus Oculus iridis*, Ehb. (M).
2. *C. excentricus*, Ehb. (R).

Melosirées.

3. *Melosira nummuloïdes*, Ag. (M. R.).
4. *Melosira* (?) *costata*, Grev. (R).

(Cette forme semble vraisemblablement former un genre particulier qui appartiendrait même à une autre famille).

5. *Orthosira marina*, Smith (M. R.).
6. *Podosira hormoïdes*, Kg. (R).
7. *Pyxidicula adriatica*, Kg. (M. R.).

Actiniscées.

8. *Dictyocha speculum*, Ehb. — b. *gracilis*, Rabenh. — *D. gracilis*, Kg.

(1) *Trans. of the Microscop. Society, New Series*, vol. XIV, (1866), p. 77, pl. VIII. 3-6. — Je n'ai pas trouvé l'indication de cette espèce dans *Rabenhorst ; Flora Europ. Algarum.*

CHÆTOCÉRÉES.

9. *Chœtoceros armatus*, West. (M).

BIDDULPHIÉES.

10. *Biddulphia aurita*, Lyngb. (M. R.).

ISTHMIÉES.

11, *Isthmia nervosa*, Kg. (M).

RHIZOSOLÉNIÉES.

12. *Rhizosolenia*, sp. (M).

LICMOPHORÉES.

13. *Podosphenia communis*, Heib. (M. R.)

TABELLARIÉES.

14. *Grammatophora arctica*, Cleve (M).
15. *G. macilenta*, Sm. (R).
16. *G. marina*, Kg. (M. R.).
17. *G. angulosa*, Ehb. (M).
18. *G. arcuata*, Ehb. (M. R.).
19. *Rhabdonema minutum*, Kg. (M. R.).
20. *R. arcuatum*, Kg. (M. R.).

FRAGILARIÉES.

21. *Synedra affinis*, Kg. (R).
22. *S. ulna*, var. *marina*, Rabh. (*S. salina*, Sm.) (R.).

SURIRELLÉES.

23, *Campylodiscus angularis*, Greg. *nov. varietas*, Mereschk. (M. R.)
24. *Surirella gemma*, Ehb. (R).
25. *Nitzschia hyalina*, Greg. (M. R.).
26, *N. Sigma?* Sm. (R.).
27. *N. Smithii*, Pritch. (*Pritchardia Smithii*, Rabh.) (R.)
28. *N. angularis*, Sm. (R).
29. *Nitzchiella Closterium*, Rabh. (M).
30. *Homœocladia filiformis*, Sm. a. *geinuina*, et b. *parva*, Sm. (R).
31. *Tryblionella punctata*, Sm., a. *genuina*, et b. *constricta*, Grün. (R).
32. *Bacillaria paradoxa*, Gmel. (R).

PLAGIOTROPIDÉES.

33. *Amphicampa alata*, Kg.)R).
34. *Amphiprora lepidoptera*, Greg. (M. R.).
35. *A. sp.* (R).

GOMPHONÉMÉES.

35. *Rhoïcosphenia curvata*, Grün. (M. R.).

(M. Mereschkowsky croit que la forme qu'il a observée doit être rapportés à la variété a, *aquatica*, Rabh., tandis que celle que j'ai trouvée appartient à la variété d, *marina*, Rabh.).

ACHNANTHÉES.

37. *Achnanthidium brevipes*, Heib. (M. R.).
38. *Rhoïconeis Bolleana*, Grün. (M. R.).

COCCONÉIDÉES.

39. *Cocconeis scutellum*, Ehb. (M. R.).

AMPHORÉES.

40. *Amphora cymbifera*, Greg. (M. R.).
41. *A. granulata*, Greg. (M. R.)
42. *A. Proteus*, Greg. (M.).
43. *A. lineata*, Greg. (M. R).
34. *A. lanceolata*, Greg. (M.).

NAVICULACÉES.

45. *Achnanthosigma Mereschkowskii*, n. gen. et n. sp. (R).
46. *Pleurosigma macrum*, Sm. (M. R.).
47. *P. fasciola*, Sm. (R.).
48. *P. obscurum*, Sm. (M. R.)
49. *P. æstuarium*, Sm. (R).
50. *P. angulatum*, Sm. (R).
51. *P. formosum*, Sm. (R).
52. *P. intermedium*, Sm. (R).
53. *Diadesmis Williamsonii*, Greg. (R).
54. *Schizonema Grevillei*, Ag. (M. R.).
55. *Stauroneis aspera*, Kg. v. *intermedia*, Grün. (M. R.).
56. *Navicula latissima?* Greg. (R).
57. *N. Smithii*, Breb. (M. R.).
58. *N. didyma*, Ehb. (R).
59. *N. lyra*, Ehb. (M. R.).

(J'ai observé la forme typique, M. Mereschkowsky la variété β, *abrupta*, Greg.)

60. *N. linearis*, Grün. (R).
61. *Pinnularia directa*, Sm. (M. R.).
62. *P. Pandura*, Breb. (M).
63. *P. distans*, Sm. (R).

Odessa, le 1/13 juin 1882.

L. REINHARD.

LE MICROBE DU CROUP.

Parmi les maladies épidémiques et contagieuses, la diphthérie est une des plus redoutables ; en raison de sa marche insidieuse et de la rapidité avec laquelle elle amène des accidents mortels, surtout chez les enfants et dans cette forme d'angine laryngée qu'on appelle le croup. Le rôle des microbes, ou, pour parler plus exactement, des schizomycètes, est ici plus évident que dans la fièvre typhoïde et dans toute autre maladie. Le *Micrococcus diphthericus* (Cohn) se trouve en abondance dans les fausses membranes et le sang des malades atteints du croup ou de diphthérie maligne. Cependant, jusque dans ces derniers temps, beaucoup de médecins ont mis en doute la nature parasitaire du contage de la diphthérie, et presque tous les traitements actuellement en faveur se ressentent de cette incertitude. C'est là, d'ailleurs, la cause de leur inefficacité presque absolue, qui force trop souvent à avoir recours à la trachéotomie, expédient chirurgical qui témoigne de l'insuffisance de la thérapeutique médicale.

Les derniers travaux de M. Pasteur ont eu ce résultat très important de forcer les pathologistes à lever l'espèce d'interdit dont ils avaient frappé la théorie des germes. C'est là une victoire dont on ne peut méconnaître la valeur, quand on songe combien la médecine pratique est conservatrice et routinière en France. Dans un traité d'histologie pathologique, publié en 1876, on lit cette phrase : « On trouve dans les fausses membranes (du croup) des spores de champignons microscopiques *sur la nature desquels on est loin d'être fixé* (1) ». C'est là tout ce que les auteurs ont cru pouvoir dire des schizomycètes, et la plupart des traités de pathologie moderne sont encore plus muets à cet égard.

Un médecin de Toulouse, M. le Dr L. d'Ardennes, dans un livre tout récent (2), s'est attaché à résumer tout ce qui est acquis à la science relativement au rôle des microbes en pathologie. Après avoir rappelé les travaux d'Œrtel, de Massiloff, de Letzerich, de Leroux, d'Homolle, etc., sur les microbes du croup, l'auteur fait remarquer que tous les essais d'inoculation de la diphthérie tentés sur les animaux par Bretonneau, Tigri, Zahn, Trasbot, Schultz et Kléber, etc., n'ont pas abouti d'une façon certaine, et qu'on n'a pas encore « découvert le microbe *spécifique* de la diphthérie (3). »

En ceci, l'auteur nous semble commettre une erreur qui lui est commune avec beaucoup de ceux qui se sont occupés des organismes microscopiques. La recherche des formes spécifiques chez les schizomycètes est un non sens, puisque l'état actuel de la science ne nous donne aucun moyen de caractériser ces formes, même avec l'aide des meilleurs microscopes. Dans le genre *Micrococcus* de Hall, les nombreuses espèces déterminées par Cohn ne diffèrent en réalité que par leur présence dans tel ou tel organisme, dans telle ou telle maladie ; ce sont des variétés d'habitat et non des espèces. Il ne faut pas oublier, d'ailleurs, que, dans les formes les plus inférieures des deux règnes, particulièrement dans les organismes unicellulaires, il n'y a pas de reproduction sexuée ; par suite, l'espèce n'existe pas ou plutôt présente moins de fixité encore que chez les organismes supérieurs. Nægeli a insisté depuis longtemps sur ce fait (1), et nous pensons, avec le professeur de Munich, qu'un

(1) Cornil et Ranvier. *Manuel d'histologie pathologique*, p. 660, 1876. — Depuis, M. Cornil a repris l'étude des *Micrococcus du croup* et en a reconnu toute l'importance, comme le prouve l'intéressante note qu'il a communiquée sur ce sujet au congrès scientifique d'Alger (voy. *Revue scientifique*, 9 septembre 1881, p. 316).

(2) *Les microbes, les miasmes et les septicémies*. Paris, 1881, Baillière et fils.

(3) *Loc. cit.*, p. 280.

très petit nombre de formes de schizomycètes peuvent très bien être la cause de toutes les maladies contagieuses. S'ils varient, en effet, très peu dans leurs formes extérieures, ces microphytes n'en diffèrent pas moins beaucoup entre eux, suivant la nature de l'élément virulent qu'ils ont puisé dans le sol ou dans les organismes malades au sein desquels ils se sont multipliés.

Il est, du reste, parfaitement exact que la diphthérie, qui se montre spontanément chez les animaux, n'avait pas encore pu être provoquée chez eux par des inoculations artificielles ; on produisait bien ainsi une sorte de septicémie, mais non la véritable diphthérie.

De nouvelles expériences ont été entreprises dans ce but, en 1880 et 1881, par deux médecins de Philadelphie, les docteurs H.-C. Wood et Henry-F. Formad, et cette fois couronnées de succès. Les observations qu'ils viennent de publier (1) sont de nature à jeter quelque jour sur la nature de la diphthérie et sur les causes des précédents insuccès.

Dans une première série d'expériences, au printemps de 1880, MM. Wood et Formad inoculèrent sous la peau et dans le tissu musculaire d'un certain nombre de lapins des fausses membranes prises dans la gorge de malades atteints d'angine diphthéritique à Philadelphie. Le résultat fut plutôt négatif : plusieurs lapins moururent au bout de quelques semaines, mais de tuberculose et non de diphthérie, et la maladie provoquée parut n'être que la conséquence très indirecte de l'inoculation. Lorsque les fausses membranes étaient insérées directement sur la trachée, on obtenait, au contraire, une violente inflammation avec production de pseudo-membranes histologiquement identiques à celles de la diphthérie et contenant aussi diverses formes de *Micrococcus*. Mais les expériences faites parallèlement, comme contrôle, montrèrent que la production des fausses membranes n'avait rien de spécifique, toute laryngite un peu intense donnant lieu à leur production ; quelquefois même ces fausses membranes traumatiques contenaient un aussi grand nombre de schizomycètes que dans l'exsudation diphthéritique. La question restait donc entière en attendant de nouvelles recherches.

Les choses en étaient là, lorsqu'au printemps de 1881 on apprit qu'une très grave épidémie de croup sévissait à Ludington, dans le Michigan. Le docteur Formad partit aussitôt pour examiner le cas et recueillir des matériaux. Il trouva une petite ville située sur les bords du lac Michigan, dans la région où l'on exploite les bois de construction : les habitants étaient presque exclusivement occupés par de nombreuses scieries. La ville est construite sur une hauteur, sauf le troisième quartier qui occupe *un marais très bas, en partie comblé avec de la sciure de bois*. Le sol est si humide que le moindre trou qu'on y creuse se remplit d'eau immédiatement, et très peu de maisons ont quelque chose qui ressemble à des caves. C'est dans ce quartier que l'épidémie sévissait. Presque tous les enfants en étaient atteints, et l'on disait qu'un tiers en était déjà mort.

Le docteur Formad examina un grand nombre de cas, recueillit une provision de fausses membranes et revint avec les pièces anatomiques d'un enfant dont il avait fait l'autopsie. Dans tous les cas, le sang fut trouvé plus ou moins rempli de *Micrococci*, les uns libres, les autres réunis sous forme de *Zoogloea*, d'autres enfin dans les globules blancs du sang. Tous les organes rapportés étaient également farcis de microcoques, surtout abondants dans le rein, où ils formaient de nombreux thrombus remplissant et distendant les vaisseaux sanguins. Comparant ces cas à ceux observés à Philadelphie, les auteurs remarquèrent que, pendant l'été de 1880, aucun

(1) *Niederen Pilze* (Munich), 1877.

(2) *Sur la nature du contage diphthéritique*, — *Proceedings of the Academy of natural sciences of Philadelphia*, 1882, p. 435.

élément étranger ne s'était montré dans le sang des malades atteints de diphthérie dans cette ville ; mais, en 1881, les malades de cette même ville souffrant de la même maladie avaient dans le sang de nombreux microcoques, ce qui prouve bien qu'il y a plusieurs degrés dans la maladie et que la différence d'intensité n'a rien de spécifique.

Les matériaux rapportés de Ludington servirent à des expériences faites sur les animaux. Les inoculations pratiquées sous la peau, dans les muscles et dans la trachée donnèrent toutes un résultat identique : le point inoculé se couvrit d'une exsudation grisâtre autour de laquelle apparut une violente inflammation locale : l'animal tomba malade et mourut en très peu de jours. Lorsque l'inoculation était faite dans la gorge, les symptômes locaux s'étendirent rapidement et les fausses membranes envahirent toute la trachée et la bouche. Le sang, pendant la vie et après la mort, était plein de *Micrococci* absolument semblables à ceux de l'épidémie de Ludington ; dans plusieurs cas, on en trouva dans les organes internes. L'étude du sang des animaux vivants montre que les microcoques attaquent d'abord les globules blancs, dans l'intérieur desquels on les voit se mouvoir avec un mouvement vibratile. Sous leur influence, les globules changent d'aspect, perdent leurs granulations, se remplissent de microcoques qui deviennent alors immobiles, s'accroissent, et finalement font éclater le globule dont le contenu s'échappe sous forme d'une masse irrégulière, transparente, pleine de *Micrococci* : c'est ce qui constitue le *Zooglœa*. Dans les fausses membranes, on trouve des globules qui sont des leucocytes pleins de ces petits végétaux : la moelle des os elle-même est remplie de leucocytes et de cellules contenant des schizomycètes.

Cette nouvelle série d'expériences ne laissa plus aucun doute : la maladie provoquée par inoculation chez le lapin était bien la diphthérie (1). Symptômes et lésions étaient identiques, et le caractère contagieux de la maladie était conservé, car elle se reproduisait en passant d'un lapin à un autre lapin.

Restait à déterminer si le schizomycète est bien la cause de l'affection. Les recherches de Curtis et de Satterthwaits, de New-York, ont montré que le contage de la diphthérie consiste en *particules solides* : en effet, pourvu qu'une infusion de fausses membranes soit filtrée, elle devient de moins en moins toxique à mesure que le filtre est plus parfait : le filtrage à travers de l'argile suffit à rendre le liquide parfaitement innocent. Ceci posé, et sachant que l'urine des malades atteints de diphthérie maligne est pleine de microcoques, bien que souvent elle ne contienne aucune autre matière solide, MM. Wood et Formad reprirent les expériences de Letzerich, et après avoir filtré cette urine, ils firent sécher le papier qui avait servi de filtre. Le résidu solide ainsi obtenu était plus dangereux que la pseudo-membrane même : l'inoculation d'un morceau du filtre produisit les mêmes effets que l'inoculation d'un morceau de rein. Les microcoques constituent donc bien réellement le poison lui-même ou sont tout au moins les agents porteurs ou producteurs de ce poison.

Des expériences de culture furent faites d'après les procédés de Klein et de Sternberg : le premier procédé permit surtout d'étudier le développement du schizomycète ; le second le fournit en plus grande abondance.

Les semis furent faits soit en prenant des exsudats dans la gorge ou la bouche des malades atteints d'angine couenneuse à Philadelphie, soit au moyen des matériaux rapportés de Ludington. Il fut impossible de découvrir aucune différence de forme

(1) C'est donc à tort que, dans une note sur le *microbe de la morve*, lue à l'Académie de médecine le 26 décembre 1882, MM. Bouchard, Capitan et Charrin, avancent que la morve est (après le charbon) *la seconde maladie virulente de l'homme dont la nature parasitaire serait démontrée*. — Les expériences faites sur le microbe de la diphthérie ont l'antériorité, et la morve est tout au plus la *troisième* maladie de l'homme expérimentée avec succès par ce procédé.

entre les *Micrococci* provenant de ces deux sources. Cependant les microcoques de Ludington s'accrurent avec plus de rapidité et d'énergie et se succédèrent de génération en génération jusqu'à la dixième, tandis que ceux de Philadelphie cessèrent de croître après la quatrième ou cinquième génération, et ceux pris sur la langue ne dépassèrent pas la troisième. Les résultats furent identiques avec tous les liquides de culture dont on se servit. Les microcoques de l'angine couenneuse et ceux du croup ou de la diphthérie maligne ne diffèrent donc que par leur activité reproductrice : c'est le même organisme sous divers états, et la vitalité des cultures artificielles est en production directe avec le degré de malignité de l'affection d'où proviennent les germes qu'on y a semés.

En cherchant à inoculer le microcoque cultivé à des lapins, on constata que l'on provoquait encore la diphthérie avec la seconde génération, mais qu'on ne pouvait dépasser cette limite. Il y a donc là un fait d'atténuation du virus par la culture analogue à ceux signalés par M. Pasteur dans le charbon et le choléra des poules. — Cette observation conduisit à rechercher pourquoi les microcoques de la bouche étaient moins vivaces, et par suite moins dangereux que ceux du sang ou de l'urine. Des fausses membranes provenant de Ludington furent exposées pendant quelques semaines à l'air jusqu'à ce qu'elles fussent complètement desséchées : elles ne se putréfièrent pas et n'éprouvèrent aucun autre changement appréciable ; mais, de virulentes qu'elles étaient auparavant, elles devinrent aussi inertes que celles d'une angine ordinaire. Cependant elles n'étaient pas mortes et possédaient encore le pouvoir de se reproduire, mais leur culture ne dépassa pas la troisième ou quatrième génération. Il est difficile d'interpréter ces faits sans admettre avec M. Pasteur que l'atténuation de la virulence des microbes est due aux modifications qu'ils subissent sous l'influence de l'oxygène de l'air.

Les recherches que nous venons de résumer ont été entreprises à l'instigation et sous les auspices du Conseil national de santé de Philadelphie, qui doit publier *in extenso* le mémoire de MM. Wood et Formad. En attendant, les auteurs se croient en droit de formuler la théorie suivante qui s'applique à tous les cas de diphthérie. Un enfant contracte une angine catarrhale simple ou une laryngite : sous l'influence des produits de l'inflammation qui leur offrent à la fois un aliment et un terrain propice, les *Micrococci*, restés jusque-là inertes dans la bouche, commencent à croître et à se multiplier : la plante qui sommeillait prend une grande extension, et il en résulte une diphthérie bien caractérisée. Si la théorie est exacte, il est clair qu'il peut y avoir une foule de degrés entre le croup à complications malignes et l'angine couenneuse la plus bénigne, et chaque médecin peut dire qu'il en est bien réellement ainsi dans la pratique. On conçoit qu'il y ait des conditions plus ou moins favorables au développement des microcoques, et quant aux germes, il est certain qu'il en existe dans l'air en plus ou moins grand nombre : s'ils tombent sur la gorge tendre des enfants et y trouvent des conditions favorables, ils se développeront avec une effrayante rapidité, produiront une angine violente, puis le croup et finalement une diphthérie mortelle. La plante dont l'activité s'est accrue chez un premier malade peut être expulsée avec son haleine et aller infester une seconde personne. Il est clair que puisque la plante passe graduellement de l'état inerte à l'état actif (1), il peut y avoir plusieurs degrés d'activité du contage, tel cas étant plus apte à donner la maladie qu'un autre, et la diphthérie maligne étant plus contagieuse que l'angine couenneuse endémique ordinaire.

Nous avons tenu à citer presque en entier la note de M. Wood, dont on ne saurait méconnaître l'importance. Il est inutile d'y insister, mais nous signalerons plus particulièrement deux points. Le rôle que MM. Wood et Formad attribuent aux

(1) On sait que dans le croup le nombre des *Micrococci* peut doubler dans l'espace de *vingt minutes* (Nægeli).

microcoques par rapport aux leucocytes du sang doit être rapproché des faits observés par M. Laveran (1) chez les malades atteints de fièvres paludéennes. Ce dernier auteur ne semble pas s'être rendu compte bien exactement de la véritable nature des organismes qu'il avait sous les yeux, puisqu'à l'exemple des anciens micrographes il les appelle « des animalcules ». D'après les figures qu'il en a données, on peut supposer que ce sont des schizophytes des genres *Vibrio* ou *Spirillum*. Ce qui est certain, c'est que ces parasites s'attaquent aux organites du sang, de même que le *Micrococcus* de la diphthérie.

On remarquera également dans la note de M. Wood, les mauvaises conditions hygiéniques et surtout *géologiques* du troisième quartier de Ludington, au moment où l'épidémie de croup y éclata. Pettenkofer et après lui Nægeli (2) ont insisté sur l'origine tellurique des maladies miasmatiques et contagieuses, et ce dernier a proposé une théorie *diblastique* qui semble bien la seule qui explique tous les faits : le miasme tellurique crée la prédisposition sur laquelle vient se greffer le germe contage, et ces deux agents d'infection sont des schizomycètes. Dans les grandes villes de l'ouest de la France placées à cheval sur de grands fleuves sujets à des inondations périodiques, il est difficile de nier la relation qui existe entre les conditions telluriques et les épidémies qui succèdent aux saisons pluvieuses, favorables au développement des schizomycètes. Il ne semble pas que l'on ait tenu assez compte de cette cause à Paris, dans la récente épidemie de fièvre typhoïde : sans doute les conditions d'encombrement qui sautent aux yeux dans une population agglomérée masquent en partie les conditions telluriques, qui, pour avoir une origine plus lointaine ou indirecte (ne fût-ce que par les eaux potables), n'en ont pas moins une réelle importance et mériteraient d'être étudiées de plus près. Ces conditions telluriques sont bien évidentes à Angers et dans plusieurs autres localités de la Loire, par exemple à Chalonnes et à Saint-Georges-sur-Loire, où le croup semble endémique.

Cette étude serait incomplète si nous n'ajoutions quelques mots relatifs au traitement, à la fois curatif et prophylactique, qu'il convient d'opposer à cette cruelle maladie. La nature parasitaire de l'affection nous donne ses indications thérapeutiques : on peut même dire que le succès du traitement confirme ici de la façon la plus éclatante l'étiologie de la diphthérie. Mais on doit s'étonner de la résistance que montrent tant de médecins à entrer franchement dans cette voie, malgré les résultats acquis : beaucoup de ceux qui reconnaissent en chirurgie les bienfaits du pansement de Lister et qui n'ouvriraient pas un panaris sans s'entourer du brouillard (*spray*) phénique, n'ont rien fait pour modifier dans le même sens le traitement du croup et des maladies à microbes. Il y a là une étrange contradiction et une inconséquence d'autant plus blâmable que les essais récents tentés à l'aide de la pilocarpine et du jaborandi sont loin de donner des résultats brillants ; alors que ces médicaments trop à la mode donnent une mortalité de plus de 90 pour 100 (3), on conviendra qu'il n'est que temps d'y renoncer.

Le véritable traitement antiparasitaire applicable au croup est celui par les sulfureux, qui, pour être connu depuis longtemps, n'en est pas moins excellent (4). Pour ne pas remonter plus haut, on voit employer, en 1835 le foie de soufre, puis en 1859 le sulfure de soude (Bouchut), et les pastilles de soufre (Sénéchal et Duché), concurremment avec les acides appliqués sous forme de gargarisme.

Tout récemment, M. le docteur P.-A. Fontaine, de Bar-sur-Seine, a préconisé le

(1) *Revue scientifique*, 29 avril 1882, p. 527.

(2) *Loc., cit., Niederen Pilze.*

(3) *Bulletin de la Société de médecine d'Angers*, 1881, p. 89.

(4) Le chimiste Schoenbein a établi que l'hydrogène sulfuré arrête ou empêche les fermentations.

sulfure de calcium (1), qui lui a donné un nombre imposant de succès dans une longue épidémie de diphthérie (de 1874 à 1880). Dans l'espace de cinq ans, 444 cas de diphthérie (2) ont été traités par le sulfure de calcium, avec le jus de citron pour adjuvant, et 41 malades seulement ont succombé ; encore sur ce nombre en est-il 15, traités au début de l'épidémie, qui n'ont pu bénéficier de ce traitement. C'est une mortalité de moins *d'un dixième*, tandis que les autres traitements donnent bien souvent la proportion inverse, ou une mortalité des *neuf dixièmes*, comme le montre l'exemple que nous avons cité. Ces chiffres se passent de commentaires.

Notre pratique personnelle nous permet de confirmer hautement les avantages du sulfure de calcium. Toutes les fois que l'on peut appliquer ce traitement dès le début, ou du moins avant que l'empoisonnnement du sang n'amène la période asphyxique, on obtient une amélioration telle que beaucoup de médecins sont portés à mettre en doute le diagnostic, s'ils n'ont pas été à même de constater les fausses membranes et l'engorgement ganglionnaire que l'on considère comme caractéristique du croup confirmé. Ce résultat s'explique pourtant très bien quand on sait que *les schizomycètes ne peuvent prospérer que dans un milieu alcalin* ; c'est pourquoi tous les acides (acide sulfhydrique gazeux, acide chlorhydrique dilué et acide citrique) empêchent le développement des microcoques et dissocient facilement les fausses membranes. Chez les enfants indociles auxquels on fait difficilement accepter le jus de citron, nous nous sommes bien trouvé de l'emploi des bonbons à l'acide citrique, que fabriquent tous les confiseurs, et que les enfants sucent avec plaisir.

On ne saurait trop s'élever contre l'abus des vomitifs, et surtout de l'émétique, dont l'emploi banal, à l'occasion du malaise le plus insignifiant, ne peut que prédisposer l'enfant à contracter le croup s'il ne l'a pas déjà. Ce médicament violent laboure littéralement le terrain sur lequel viendront se semer les microphytes qui flottent dans l'air ou attendent dans la bouche ; par les pustules que produit trop souvent le tartre stibié, les microcoques s'introduisent et vont pulluler dans le sang. Dans tous les cas où un vomitif est formellement indiqué par des symptômes pressants, l'ipécacuanha suffit et doit être préféré en raison de son action moins irritante sur les muqueuses.

Les pulvérisations d'acide phénique ont rendu des services dans l'angine couenneuse : ce médicament dangereux, ou tout au moins difficile à manier *à l'intérieur*, n'a pas encore été employé régulièrement dans le croup des enfants, qui l'accepteront toujours avec beaucoup de peine ; mais rien n'empêche de saturer l'air de la chambre où se tient le malade de vapeurs d'acide phénique.

Quoi qu'il en soit, le sulfure de calcium paraît suffire dans la grande majorité des cas, On transforme ainsi une affection des plus malignes en une maladie des plus simples et dont l'issue est rarement fatale, si l'on a pu soutenir les forces du patient par des toniques et une alimentation convenable. Il ne reste plus à soigner qu'une angine ou une bronchite ordinaires contre lesquelles le médecin ne restera pas désarmé s'il sait faire un emploi judicieux des alcaloïdes et des autres moyens thérapeutiques qui sont entre ses mains (3).

Dr E.-L. Trouessart.
Directeur du Musée d'Histoire Naturelle d'Angers.

(1) *Traitement dosimétrique de la diphthérie par le sulfure de calcium.* Paris, 1881.

(2) Dont trois cent quarante-sept enfants.

(3) *Revue Scientifiq.*

SUR UN INFUSOIRE FLAGELLÉ ECTOPARASITE DES POISSONS. (1)

En 1876, M. Fouquet (2) a fait connaître une curieuse affection dont sont atteintes presque chaque année les Truites élevées dans les bassins de pisciculture du Collége de France. Vers le mois de juillet, il survient une épidémie qui enlève un assez grand nombre de jeunes alevins, nés pendant l'hiver. La cause de la maladie est un singulier Infusoire cilié l'*Ichthyophthirius multifiliis* (Fouquet) qui vit en parasite sur l'épiderme de la Truite et de quelques autres Poissons, et qui produit par sa présence une inflammation de la peau. M. Fouquet a suivi avec beaucoup de soin ce parasite, qui se multiplie par centaines dans des kystes.

Cette année, les jeunes alevins de Truite, éclos depuis trois semaines environ, et n'ayant pas encore résorbé entièrement leur vésicule ombilicale, ont été décimés par une nouvelle maladie due également à un Infusoire parasite.

Lorsqu'on examine au microscope des lambeaux d'épiderme, pris sur un animal mourant, on constate que toute leur surface est couverte de petits corps implantés sur les cellules épidermiques et tellement pressés les uns contre les autres qu'ils ne laissent pas apercevoir les cellules. Ces petits corps sont des Infusoires flagellés, que l'on peut étudier lorsqu'ils se détachent de l'épiderme.

La forme de ces flagellés n'est pas la même suivant qu'on les considère à l'état de repos ou de mouvement.

Lorsqu'ils sont fixés sur l'épiderme, ils se présentent comme de petites cellules piriformes ayant $0^{mm}02$ de long sur $0^{mm}01$ de large, dont la grosse extrémité est libre, et la petite atténuée est fixée sur la cellule épidermique. Le corps de l'Infusoire est traversé par une ligne claire, longitudinale, qui le divise en deux moitiés asymétriques ; cette ligne correspond à un sillon dans lequel est logé un long flagellum, qui dépasse la grosse extrémité. Vers le milieu de l'Infusoire est un noyau formé par une petite masse centrale, claire, entourée par un anneau de substance réfringente. Ce noyau se colore bien par le carmin et le vert de méthyle. Dans la grosse extrémité se trouve une vacuole contractile.

Quand l'animal quitte la cellule sur laquelle il était placé, il s'ouvre suivant le sillon clair, et sa partie antérieure s'étale ; il présente alors la forme d'une petite écuelle ressemblant assez bien à une coquille d'Haliotide. A la partie moyenne de l'un des bords de l'Infusoire s'insèrent trois flagellums d'inégale longueur, qui décrivent une courbe à concavité interne, puis deviennent libres vers l'extrémité antérieure du corps. L'un des flagellums est beaucoup plus long que les deux autres et c'est lui que l'on voit dans le sillon, chez l'animal fixé ; mais, dans ce cas, le flagellum est recourbé et dirigé en arrière, tandis que chez l'Infusoire libre il est dirigé en avant. Les deux autres flagellums ne se voient pas à l'état de repos et sont probablement cachés dans le sillon.

Si l'on conserve les Flagellés sur une lame de verre, dans un peu d'eau, on les voit, au bout de très peu de temps, s'altérer; ils deviennent vésiculeux et granuleux, meurent et se désorganisent. Quand le jeune Poisson est mort, les Flagellés l'abandonnent et disparaissent. Il n'a pas été possible de savoir ce qu'ils deviennent ; il est probable qu'ils vont se fixer sur un autre Poisson. Ces Flagellés ne peuvent

(1) *C. R. de l'Ac. des Sc.* — 5 mars 1883.

(2) *Archives de zoologie expérimentale*, t. V ; 1876.

vivre en effet, dans les infusions comme la plupart des autres Infusoires ; il leur faut de l'eau très propre et fréquemment renouvelée ; vivant en parasite sur un animal, qui ne se plaît que dans une eau très aérée, ils semblent s'être adaptés au milieu de leur hôte et avoir perdu la faculté de vivre dans des eaux plus ou moins chargées de matières organiques.

Les Flagellés que nous venons de décrire ressemblent aux animaux que Stein a figurés sous le nom de *Bodo caudatus* (Stein), *Amphimonas caudata* (Duj.), et qu'il a vus souvent fixés sur des Infusoires plus gros. Mais le *Bodo* de Stein n'a que deux flagellums, tandis que celui des Poissons en a trois. Il se peut que Stein n'ait pas vu le troisième flagellum, qui est très grêle. Du reste, le genre *Bodo* est mal connu et Saville Kent range dans ce genre des Flagellés appartenant à la famille des Cercomonadiens et caractérisés par la présence d'un seul flagellum et d'un filament caudal non rétractile. Il donne au *Bodo* de Stein le nom de *Diplomastix caudata*.

Si le Flagellé de la truite n'est pas un genre nouveau, et s'il peut à la rigueur se rapporter au genre *Bodo*, il n'en constitue pas moins une espèce nouvelle par sa forme et surtout par son genre de vie particulier ; on peut lui donner provisoirement le nom de *Bodo necator*.

L'existence de Flagellés sur des Poissons malades ne suffit pas à prouver que ces animaux sont la cause de la maladie ; pour le démontrer, j'ai mis quelques alevins malades avec d'autres parfaitement sains ; au bout de deux jours presque tous les petits Poissons étaient morts, et ils étaient tous couverts de Flagellés. On comprend facilement que la présence d'un aussi grand nombre de parasites sur toute la surface du corps gêne considérablement les fonctions de la peau, et amène une irritation qui retentit dans tout l'organisme Quand on examine l'épithélium d'un jeune alevin indemne, on constate, dans un grand nombre de cellules, des figures karyokinésiques, ce qui indique que cet épithélium est en pleine activité. Au contraire, la peau des individus malades ne présente pas de divisions de cellules et beaucoup de celles-ci sont altérées. J'ajouterai qu'un certain nombre de Flagellés se fixent aussi sur les branchies, ce qui entrave l'hématose.

C'est je crois, la première fois qu'une semblable affection est signalée sur les Poissons. On connaît depuis longtemps des Flagellés qui vivent en parasites à l'état libre dans l'intérieur d'autres animaux (*Cercomonas intestinalis, Trichomonas vaginalis, Hexamita, Lophomonas, etc.*), mais jusqu'ici on n'avait pas décrit de Flagellés ectoparasites.

L.-F. Henneguy,
Préparateur du cours d'Embryogénie comparée
au Collége de France.

DE L'OVOGÉNÈSE CHEZ LES ASCIDIENS.(1)

Poursuivant au laboratoire de la Station zoologique de Cette, mes recherches sur la genèse des éléments reproducteurs, je me suis attaché à l'étude de l'œuf des Ascidiens qui présente des particularités si remarquables et encore si obscures et si controversées.

Mes recherches ont porté sur *Ciona intestinalis*, sur *Ascidia villosa*, *Phallusia cristata*, *Phallusia mammilata*, *Cynthia microcosmus*, *Ascidia granularia*, *Cinthia papillosa*, *Molgula socialis*, *Molgula mana*, plusieurs espèces de *Botryllus*,

(1) *C. R de l'Ac. des Sc.* — 19 mars 1883.

Botrylloïdes rubrum, quelques *Didemniens, etc.* Les résultats de mes recherches peuvent se résumer dans les propositions suivantes :

1° Chez les Ascidiens l'ovaire se compose à l'origine d'une agglomération de noyaux dépendant du mésoderme et réunis par une faible quantité de substance intermédiaire claire. L'ovaire a donc la constitution et les caractères d'un tissu conjonctif embryonnaire dans lequel les atmosphères protoplasmiques ne sont pas nettement délimitées. Cette structure se retrouve chez l'adulte, dans les portions de l'ovaire où il y a nouvelle formation d'œufs.

2° L'œuf a pour point de départ un corpuscule de ce tissu conjonctif embryonnaire qui constitue l'ovaire.

3° Ce corpuscule, dans lequel se développent une ou deux granulations qui seront le ou les nucléoles, constitue lui-même le nucléus de l'œuf futur.

4° Auteur de ce nucléus se forme et se délimite nettement une couche de protoplasma transparent et incolore, et ainsi sont réunis les éléments essentiels de l'œuf.

5° Autour de l'œuf ainsi constitué se forme une première membrane très délicate qui peut être rapportée à la substance intermédiaire du tissu conjonctif embryonnaire de l'ovaire. C'est la membrane capsulaire amorphe.

6° Au-dessous de cette membrane apparaissent, à la surface du vitellus des éléments cellulaires qui seront les cellules capsulaires. Ces éléments, contrairement à ce qu'on a cru, n'ont point pour origine des éléments extérieurs à l'œuf qui sont venus s'appliquer et s'aplatir à la surface. Ce sont de petites masses formées au sein du vitellus et éliminées par la surface de celui-ci, masses d'abord claires et homogènes et qui s'individualisent comme cellules en acquérant un noyau, des granulations et une membrane limitante. Ces masses et ces cellules se multipliant, forment une couche continue autour de l'œuf.

Au-dessous d'elles et aux dépens de leur face interne, se constitue parfois une seconde membrane reposant sur le vitellus : c'est la membrane sous capsulaire, qui peut devenir plus ou moins épaisse.

Dans d'autres cas, les cellules capsulaires restent aplaties, se sclérosent, et constituent ainsi autour de l'œuf une enveloppe épaisse anhiste.

7° Les cellules dites très improprement *cellules du testa*, ou mieux *cellules granuleuses,* ont également pour point de départ le vitellus de l'œuf, comme l'ont avancé Kupffer et Semper. Elles représentent également un élément éliminé par la surface de l'œuf. Ce sont des cellules encore imparfaites, en voie de se constituer, mais entachées de décadence et de dégénérescence avant d'avoir atteint ce but. Je les désigne sous le nom de *globules cellulaires,* pour concilier les nomenclatures et les vues de Semper et des autres naturalistes qui les ont étudiées.

8° Les corpuscules intra-vitellins, que l'on observe autour du noyau et dans le sein du vitellus des œufs jaunes, ne sont donc ni des éléments extérieurs, ni des cellules capsulaires, ayant immigré dans le vitellus, mais bien des masses de protoplasma clair, finement granuleux, qui se forment au sein du vitellus, par voie de concentration, et qui, émigrant ultérieurement vers la surface, constituent, dans une première phase de l'ovogénèse, les cellules capsulaires, et, dans une seconde phase, les cellules granuleuses ou globules cellulaires, improprement nommées *cellules du testa.*

Les preuves à l'appui des propositions ci-dessus seront d'ailleurs longuement développées dans un Mémoire accompagné de planches, qui est déjà sous presse.

Ad. Sabatier.
Professeur à la Faculté de Médecine,
de Montpellier.

SUR LES CHROMATOPHORES DES CÉPHALOPODES. (1)

Le 14 novembre dernier, je faisais connaître à la Société zoologique de France, le résultat de recherches que j'avais entreprises au Hâvre, à la station maritime de Physiologie, sur la structure et les mouvements des chromatophores que renferme la couche superficielle du derme des Céphalopodes dibranches (2). Parmi les Octopodes, j'ai étudié *Octopus vulgaris*, parmi les Décapodes, *Loligo vulgaris* et *Sepia officinalis*.

Mes observations ne portèrent alors que sur des animaux adultes ; mais après mon retour à Paris, M. L. Desfosses mit obligeamment à ma disposition des préparations d'embryons de Seiche, faites par lui à Concarneau, et sur lesquelles j'ai pu continuer mes recherches. Je dois déclarer tout d'abord que, soit que l'on ait affaire à des animaux adultes, soit que l'on s'adresse à des embryons longs de $0^{m}01$ au maximum, les résultats auxquels j'ai été conduit sont demeurés identiques.

Depuis que Kölliker, en 1844, a cru devoir attribuer les mouvements d'expansion ou de retrait des chromatophores à la contraction ou au relâchement de fibres musculaires particulières, situées au voisinage de ces cellules pigmentaires, les auteurs se sont évertués à donner de ces fibres une description inexacte. Kölliker (3) disait expressément que ces fibres n'ont aucune connexion avec les chromatophores eux-mêmes ; néanmoins, certains histologistes de talent, parmi lesquels Harless, Keferstein et Fr. Boll méritent une mention spéciale, ont prétendu que l'expansion était due à la contraction de muscles, non point situés au voisinage des chromoblastes, mais s'insérant en couronne sur leur membrane d'enveloppe. Boll, notamment, a représenté cette disposition avec un véritable luxe de figures.

En 1875, P. Harting (4) établit que les fibres rayonnantes demeuraient parfaitement immobiles, lorsqu'on étudiait au microscope de jeunes embryons de Calmar, placés dans une goutte d'eau de mer ; les chromatophores montraient leur jeu habituel, mais il était manifeste que ce jeu n'était déterminé par la contraction d'aucune fibre musculaire. Harting pensa que « les fibres radiaires, placées au nombre de douze à vingt autour de chaque chromatophore », n'étaient autre chose que des terminaisons nerveuses, s'attachant à la membrane d'enveloppe du chromoblaste par une extrémité claviforme et munie d'un noyau. Pour lui, cette membrane serait constamment distendue par une sorte de liquide transparent, au sein duquel le protoplasma plus dense, infiltré d'un nombre immense de granulations pigmentaires diversement colorées, se rétracterait ou s'étalerait au contraire, suivant que l'influx nerveux arriverait ou non jusqu'à lui (5).

(1) *C. R. de l'Acad. des Sc.* — 5 mars 1883.

(2) *Bulletin de la Société Zoologique de France*, t. VII, 1882 ; *Procès-verbaux*, p. XXXIX.

(3) Voici le texte même de Kölliker : « Die Pigmentflecken von Sepia und Loligo liegen übrigens in einer besonderen Schicht unter der Oberhaut und zeigen erst bei den ältesten Embryonen die bekannten Contractionen und Expansionen, deren Grund, beiläufig gesagt nicht in einer Zellmembran dieser Flecken, die wahrscheinlich gar nicht vorhanden ist, da sie weder bei reifen Embryonen, noch bei den erwachsenen Thieren nachzuweisen ist, sonderen in eigenthümlichen, um dieselben gelagerten contractilen Fasern der Haut zu suchen ist. » (*Entwickelungsgeschichte der Cephalopoden*. Zurich, in-4°. 1844, p. 71.)

(4) Et non Hartwig, comme l'écrit M. Girod.

(5) P. Harting, *Notices zoologiques faites pendant un séjour à Scheveningue, du 29 uin au 29 juillet 1874*. (Niederlandisches Archiv für Zoologie, t. II. 1875.)

Quand j'abordai l'étude des chromatophores, je n'eus point de peine à constater le peu de fondement des observations de Harless, Keferstein et Boll : il est hors de doute, comme l'avait dit déjà Harting et comme M. Girod vient de le voir à son tour, que les muscles rayonnants n'existent point.

L'opinion de Harting méritait d'être contrôlée de plus près. Toutefois, l'absence de toute membrane d'enveloppe me fut bientôt démontrée : avec elle disparaissait le liquide transparent et clair, dans lequel le protoplasma pigmenté accomplirait ses déplacements. En somme, le chromatophore des Céphalopodes ne diffère aucunement, quant à sa structure générale, de celui des Poissons, des Batraciens et surtout des Sauriens (Caméléon) ; c'est une simple cellule conjonctive, chargée de pigment et possédant au plus haut degré la faculté de pousser des prolongements amiboïdes au sein de la matière amorphe, peu consistante, qui se trouve située au-dessous de l'épiderme (1).

Le chromatophore est donc seul actif et les tissus ambiants ne prennent aucune part à l'accomplissement de ses mouvements ; pour employer une comparaison qui me fera bien comprendre, c'est une sorte d'Amibe chargée de pigment, vivant pour soi et indépendante du derme qui l'emprisonne. Je dis Amibe et non Monère, car la présence d'un noyau dans son intérieur n'est pas douteuse, au moins dans le jeune âge.

Cette Amibe, toutefois, est placée sous l'influence du système nerveux. Les expériences de MM. Brücke, H. Milne Edwards et Paul Bert, l'ont nettement établi, en ce qui concerne le Caméléon ; celles de M. G. Pouchet ont apporté une démonstration semblable pour les Crustacés et les Poissons ; celles enfin de M. P. Bert l'ont montré pour la Seiche. D'autre part, cette connexion des chromatophores avec les nerfs a été constatée anatomiquement par Leydig, chez *Lacerta agilis*, par S. Ehrmann, chez la Grenouille (2).

Les fibres rayonnantes observées chez les Céphalopodes étaient-elles donc aussi des terminaisons nerveuses, comme le voulait Harting ? Nullement. A la suite de préparations nombreuses, faites d'après les méthodes les plus variées, j'ai pu me convaincre que c'étaient de simples fibres du tissu conjonctif, n'ayant aucune liaison avec le chromatophore. Ces fibres, je ne les ai jamais vues, comme M. Girod, « varier de forme suivant l'état considéré du chromatophore ».

Les cellules pigmentaires contractiles de la peau des Céphalopodes rentrent donc désormais dans la loi générale : l'anomalie choquante qu'elles constituaient s'évanouit définitivement. On ne connaît, en effet, jusqu'à ce jour, aucun exemple de cellule, conjonctive ou autre, sur laquelle viendraient s'insérer des fibres musculaires. De plus, on était en droit de s'étonner que les changements de coloration, communs aux Poissons, aux Sauriens, aux Céphalopodes, etc., se produisissent ici sous l'influence de simples déplacements amiboïdes. Le phénomène était identique de part et d'autre, quant à son but et à ses manifestations : pourquoi donc ne s'accomplissait-il point par le même mécanisme ?

L'exposé qui précède montre qu'il en est réellement ainsi et que l'opinion contraire tient à une erreur d'observation.

R. Blanchard.

---

(1) Cette matière amorphe, niée par certains auteurs, est pourtant facile à observer. J'en ai fait connaître tous les caractères dans mes *Recherches sur la structure de la peau des Lézards*. (*Bulletin de la Société Zoologique de France*, t. V, p. 1-36, 1880).

(2) S. Ehrmann, *Uber Nervenendigungen in den Pigmentzellen der Froschhaut* (*Sitzungsberichte der K. K. Akad. der Wiss. zu Wien*, LXXXIV, 3 Abth. p. 165 ; 1881).

SULFATE DE QUININE EN PERLES

De MM. RIGAUT et DUSART.

La Quinine, — et particulièrement le Sulfate de Quinine, — est peut-être la substance la plus précieuse que la thérapeutique ait à sa disposition. Son action est sûre, toujours identique avec elle-même et n'a en rien affaire avec la mode, — qui est souvent pour beaucoup dans le succès des médicaments.

Mais pour rendre tous les services que la médecine attend du sulfate de quinine, il faut d'abord qu'il soit chimiquement pur et privé de tout alcaloïde étranger ou congénère, dont la présence résulte souvent d'un mode de préparation défectueux, d'une purification insuffisante ou même d'une fraude coupable, comme cela s'est vu récemment.

De plus, il est indispensable que les prises en soient exactement dosées, afin qu'on en puisse mesurer l'action, et la proportionner, pour ainsi dire, à l'effet qu'on veut obtenir.

Enfin, en raison de son amertume très prononcée, il est utile qu'il soit offert sous une forme capable d'en rendre l'absorption moins désagréable, et de manière que le malade n'en conserve pas la saveur persistante, quelquefois pendant des journées entières.

C'est pour remplir toutes ces conditions que MM. Rigaud et Dusart préparent des capsules ou perles contenant chacune 10 centigrammes de sulfate de quinine chimiquement pur (dit des *Trois-Cachets*) enveloppé dans une mince couche de gomme sucrée, rapidement dissoute dans l'estomac, mais suffisante pour masquer complètement l'amertume du médicament.

Le dosage des quantités à employer et le mode même de l'emploi, suivant le cas, deviennent dès lors extrêmement faciles.

Car, par une circonstance providentielle, le sulfate de quinine réussit également bien dans le traitement d'un grand nombre de maladies, et l'on voit, pour ainsi dire, chaque jour, se multiplier les cas où son emploi est indiqué.

Dans les fièvres intermittentes et dans les fièvres continues, — dans la fièvre typhoïde même, où le professeur G. Sée a proclamé son utilité pour abaisser la température du corps, — on l'emploie généralement à des doses assez considérables, variant de dix à vingt perles par jour, et même davantage. Mais, dans les cas les plus ordinaires de fièvre intermittente, 5 à 6 perles une demi-heure avant le moment présumé de l'accès, — ou cinq perles le matin et cinq le soir, dans les fièvres continues, auront bientôt jugulé la maladie.

C'est de la même manière et à la même dose qu'il doit être employé dans le rhumatisme articulaire aigu, — c'est-à-dire de 4 à 6 capsules le matin et autant le soir.

Dans les névroses, et particulièrement dans les névroses à intermittences ou à répétitions, comme la migraine, certaines névralgies faciales, le sulfate de quinine est le médicament qui fournit le plus de succès. On l'administre ordinairement alors à des doses moins élevées, mais on prolonge davantage son emploi, trois ou quatre perles, deux fois par jour, et autant que possible un peu avant l'heure à laquelle on présume que doivent revenir les douleurs.

C'est encore à ces doses et dans des conditions analogues qu'on l'emploie dans le rhumatisme chronique et dans la goutte, et particulièrement dans la goutte à accès aigus.

Le sulfate de quinine est utile dans certaines maladies du foie, et surtout de la rate, sur laquelle il a cette action si immédiate et si remarquable, que le professeur Piorry démontrait d'une façon saisissante. L'usage fréquent de ce sel, à raison de 4 ou 5 capsules par jour, ne peut qu'être recommandé dans ces affections.

Dans beaucoup de cas d'affaiblissement, de convalescence longue, de diathèses diverses, le sulfate de quinine se présentera encore comme l'un des meilleurs

toniques et antiseptiques que l'on puisse conseiller. On l'administrera alors à doses faibles mais continuées, 2 à 3 perles par jour.

Enfin, il est inutile de rappeler les immenses services que ce sel rend chaque jour dans les fièvres pernicieuses des pays chauds. C'est pour l'avoir introduit dans le traitement de ces fièvres, en Algérie, que le Dr Maillot vient de recevoir, de l'Académie des Sciences, un prix Montyon. Dans ces cas, le sulfate de quinine se donne aux doses les plus massives, qui peuvent être élevées à 30 ou 40 perles en deux ou trois prises dans les 24 heures.

Telles sont les principales indications que nous pouvons donner ici des applications nombreuses du sulfate de quinine. Son emploi ne peut être que beaucoup régularisé, facilité et vulgarisé par l'heureuse idée qu'ont eue MM. Rigaut et Dusart d'enfermer ce puissant médicament dans des perles sans saveur et exactement dosées.

Le gérant : E. PROUT.

VIN DE PEPTONE DE CHAPOTEAUT

d'un goût agréable, se prend à la dose d'un ou deux verres aux repas.

Dosage : 10 gr. de viande de bœuf par verre à Bordeaux.

CONSERVE DE PEPTONE DE CHAPOTEAUT.

Liquide neutre, aromatique, se prend dans le bouillon, sirop, confitures, etc., chaque cuillerée à café représente plus du double de son poids de viande de bœuf.

COMPAGNIE DES CHEMINS DE FER DE L'EST.

VOYAGES CIRCULAIRES.

Les Vosges et Belfort. — *Durée du voyage : 15 jours.*

1re classe, **85** fr. — 2e classe, **65** fr.

Délivrance des billets du 15 Mai au 15 Octobre.

Itinéraire : Paris — Épernay — Nancy, Épinal ou Nancy, Lunéville, St.-Dié — Remiremont — Cornimont — St.-Maurice, Bussang, Luxe — Vesoul — Troyes, ou *vice versâ.*

Est de la France — Suisse (Jura Bernois et Oberland Bernois).

Durée du voyage : Un mois.

Viâ Belfort, Dille, Delèmont, Bienne.			Viâ Belfort, Mulhouse, Bale, Delémont, Bienne.		
1re classe.....	**138** fr.	**35**	1re classe.....	**144** fr.	**65**
2e —	**108**	**25**	2e —	**112**	**95**

Délivrance des billets du 1er Juin au 30 Septembre.

Est de la France, Suisse Centrale (Oberland Bernois), **Lac de Genève.**

Durée du voyage : Un mois.			*Durée du voyage : Deux mois.*		
1re classe.....	**152** fr.	**35**	1re classe.....	**165** fr.	**80**
2e —	**118**	**75**	2e —	**128**	**90**

Délivrance des billets du 1er Juin au 30 Septembre pour les billets d'un mois, et du 1er Juin au 31 Août pour les billets de deux mois.

Septième année. N° 5. Mai 1883.

JOURNAL DE MICROGRAPHIE

SOMMAIRE :

Revue, par le Dr J. Pelletan. — Les organismes unicellulaires; — les Protozoaires (*suite*), leçons faites au Collége de France, par le professeur Balbiani; — La lumière électrique appliquée aux recherches de la micrographie, par le Dr H. Van Heurck — Encore une fois sur la prétendue septicémie dont sont morts les animaux vaccinés suivant la méthode Pasteur, à l'École Vétérinaire de Turin, par les profess. Brassi, Brusacco, Demarchi, Longo, Vallada et Venuta. — Les doctrines microbiennes en médecine, par le Dr E. L. Trouessard. — Les Sporozoaires; les Myxosporidies (*suite*), seconde partie du cours d'Embryogénie comparée professé au Collége de France, en 1882, par le professeur Balbiani. — Sur la Sélénétropie des plantes, par M. Ch. Musset. — — Types du Synopsis des Diatomées de Belgique, par le Dr H. Van Heurck. — Avis divers.

REVUE.

A l'Académie de Médecine, la discussion est enfin close — provisoirement, — sur la fièvre typhoïde. Devant la réplique si nette de M. Peter, que nous avons publiée dans notre dernier Numéro, M. Pasteur s'était redressé, nerveux et cassant, et avait riposté : « — Vous dites, Monsieur, ... » — « Vous soutenez, Monsieur, ... » — « Vous prétendez, MONSIEUR !... »

A ce discours martelé de « Monsieur » pointus et agressifs, les disciples avaient applaudi, les admirateurs avaient jubilé et les enthousiastes avaient exulté.

« — Quelle volée de bois vert ! » disaient tous leurs journaux.

Mais M. Peter, qui est nerveux aussi et qui a l'épiderme chatouilleux, a repris la parole dans la séance suivante, et, cette fois, c'est bien une volée de bois vert qu'il a, de la main rude qu'on lui connaît, appliqué à la microbiatrie et aux microbiatres.

Ce discours, nous voudrions le reproduire en entier, car il a été fort peu imprimé, — dans les journaux parisiens, du moins, lesquels, tant qu'ils ont pu, ont imprimé ceux de M. Pasteur, — malheureusement l'espace nous manque et nous ne pouvons en citer que des fragments.

L'orateur, après avoir examiné rapidement les conclusions de la longue discussion qui vient d'avoir lieu sur la fièvre typhoïde, à propos des médications systématiques, ajoute :

« J'avoue, quant à moi, que j'envisage cette discussion avec une certaine satisfaction personnelle, puisqu'elle m'a donné l'occasion de combattre les médications systématiques, et que celles-ci n'ont pas trouvé de défenseurs parmi les médecins de cette Académie.

» J'ajoute, d'autre part, que j'y ai saisi l'occasion de combattre la chimiâtrie, qui n'a pas trouvé davantage de défenseurs parmi les médecins de cette assemblée.

» J'ajoute encore que j'ai voulu surtout combattre cette partie annexe de la chimiâtrie qui n'est autre que la doctrine des microbes ; doctrine qui n'a pas trouvé non plus de défenseurs parmi les médecins de cette Académie. Un seul y a fait une courte allusion, et ça été pour condamner les excès de zèle des partisans de la doctrine.

« Chaque jour, dit M. Fauvel, voit annoncer l'existence d'un microbe nouveau ; » chaque spécialité veut avoir le sien. Que restera-t-il de ces découvertes hâtives ? » Je n'en sais rien ; mais je suis d'avis qu'il ne faut les accepter que sous bénéfice » d'inventaire. »

« Ce qui, pour le moment, nuit le plus aux sérieuses recherches de M. Pasteur, » aux yeux du public, c'est cette *furia* microbienne qui s'est emparée des esprits et » qui jette la confusion dans la pathologie. Il n'y a pas lieu, en ce moment, de » songer à y mettre obstacle. Il faut laisser passer le torrent, en attendant que » l'avenir dise le dernier mot. »

Après cette citation, M. Peter prend directement à partie M. Pasteur :

« J'arrive maintenant à M. Pasteur, et je lui dis :

» Monsieur, le litige entre vous et vos partisans, d'une part, et moi, d'autre part, porte sur trois points principaux :

» 1° Y a-t-il eu des accidents par vos inoculations ? — Oui !

» 2° L'immunité qu'elles confèrent est-elle fugitive ? — Oui !

» 3° Sont-elles actuellement applicables à l'espèce humaine ? — Non !

» Je dois donc doublement combattre ces doctrines, dans leur généralisation hâtive, comme médecin et comme professeur.

» Il y a, d'ailleurs, à vos inoculations, une objection préalable à soulever : c'est que votre virus atténué est de fabrication humaine, et que, comme tel, il vaut ce que valent les soins qu'on y met.

» Je veux dire que votre virus est préparé et manipulé par vous, Monsieur, et par vos aides. J'accorde que tant que vous serez là il sera bien préparé. Mais quand vous n'y serez plus ! Abandonné alors à l'incurie possible de préparateurs insouciants et irresponsables, que deviendra votre virus atténué et, surtout, que deviendront les inoculés ?

» Au contraire, le virus-*vaccin* est tel que nous le fournit l'organisme de la vache ou de l'homme. Nous n'y intervenons pas. Il n'y a donc aucune parité à établir entre vos virus et le vaccin, entre vous et Jenner. »

Puis, en venant au défi que lui a porté M. Pasteur de prouver que lui, Pasteur, a commis une erreur à propos de sa découverte d'une « *maladie nouvelle* » *provoquée par la salive d'un enfant mort de la rage* (1), M Peter rappelle toute cette histoire, déjà vieille de deux ans, et conclut :

« Vous avez donc commis une erreur en croyant à une maladie nouvelle.

» Vous avez donc conclu trop vite en disant une première fois qu'elle était due à l'inoculation du virus rabique.

» Vous avez conclu trop vite encore en croyant qu'elle pouvait être due à l'inoculation d'un mucus provenant de maladies communes.

» Et c'était ce que j'avais à démontrer.

» Mais c'est là, au fond, le très petit côté d'un très grand procès.

» Et c'est vous, Monsieur, qui concluez si vite dans les choses de la médecine, qui êtes venu dire, avec une assurance telle qu'elle excita les protestations de notre illustre collègue Bouillaud : « que la vieille médecine de la spontanéité des maladies s'effondrait, et qu'une nouvelle naissait dont vous nous apportiez les bases. (2) »

» Eh bien, Monsieur, ce sera pour moi un grand honneur de lutter contre vous en 1883, comme le fit, à cette même tribune, Bouillaud en 1879.

» Vous voyez, Monsieur, que parmi les médecins qui siégent dans cette Académie, vous n'avez trouvé que des contradicteurs, et, par une singulière fortune, tous ces médecins sont des professeurs de la Faculté de Paris (MM. Bouillaud, Ch. Robin, Vulpian, Jaccoud et Peter).

» J'aborde ici, une fois encore, la question des inoculations :

» Quant à la prophylaxie du charbon par l'inoculation du virus mortel atténué, « il paraît, dites-vous, que les cultivateurs ne tiennent pas grand compte d'opposition plus ou moins systématiques. Je constate, en effet, que du 1er au 10 avril seulement, c'est-à-dire dans les dix jours écoulés depuis que la lecture du 27 mars a été répandue, plus de vingt-cinq mille moutons, vaches, bœufs ou chevaux ont été vaccinés. Il est plus que probable que, dans le seul mois que nous traversons, les vaccinations dépasseront le nombre de cent mille. »

» Mais, Monsieur, ce n'est pas là un argument, — ou, plutôt, c'en est un de la valeur de celui qu'auraient pu invoquer les directeurs de telle Société financière, avant une catastrophe possible et prévue : « Vous doutez de la bonté de nos titres! mais voici que dans les dix jours écoulés depuis vos attaques, il en a été pris plus de vingt-cinq mille. »

» Je suis obligé de revenir encore une fois sur le chapitre des accidents causés par les inoculations.

» Vous ajoutez, Monsieur, que votre savoir vous permet de me dire « qu'il est étrange qu'un professeur de la première école médicale du monde, assimile à une curiosité d'histoire naturelle, des faits comme celui de la *merveilleuse* expérience de Pouilly-le-Fort, qui me permet de dénoncer la légèreté avec laquelle vous avez parlé des vaccinations et des virus atténués. »

» Mais je répète que les recherches sur les microbes sont surtout du domaine de l'histoire naturelle ; qu'il ne faut les introduire dans le domaine de la médecine humaine (je dis humaine) qu'avec une réserve que ne comprennent pas toujours les chimistes, mais que je dois toujours conseiller, précisément parce que je suis, selon vos expressions, « professeur de la première école médicale du monde. »

(1) *Bulletin de l'Académie de Médecine* 1881, p, 91.

(2) *Bulletin de l'Académie*, 11 novembre 1879.

» Quant à cette expression de « merveilleuse » que vous employez pour qualifier votre expérience de Pouilly-le-Fort, ce n'est plus de l'apologie, c'est de l'apothéose ! Et alors, je n'ai rien à y voir.

» Et de quoi s'agit-il ? : « d'une méthode de prophylaxie certaine et absolue. Je » répète : certaine et absolue, car les accidents constatés, et qui déjà ne se repro- » duisent plus, n'ont pas été le fait de la méthode prise en elle-même. »

» Telles sont vos expressions. Eh bien ! on reste frappé de stupeur quand on vous entend dire ces choses.... »

Et M. Peter cite des cas authentiques de mort après et par l'inoculation du virus *préservatif*, entr'autres, ceux qu'ont signalés M. Weber, M. Mathieu, les vétérinaires de Turin, etc., — et, à ce propos, il donne lecture de la protestation adressée par les professeurs Bassi, Vallada et leurs collègues (1) à l'illustre Pasteur, — et continue son travail d'épluchage :

« Dans une autre partie de votre discours, vous dites, Monsieur :

« Et quand on est peut-être à la veille de résoudre la question de l'étiologie de cette maladie par la *microbie*, M. Peter commet ce blasphême médical de dire (*sic*) : « Eh ! que m'importe vos microbes ? Ce ne sera qu'un microbe de plus ! »

» J'ai dit et je répète, que toutes ces recherches sur les microbes ne valaient ni le temps qu'on y passe, ni le bruit qu'on en fait ; et, qu'après de tels labeurs, il n'y aurait rien de changé en médecine, il n'y aurait que quelques microbes de plus.

» Et là dessus, je vous ai acculé, Monsieur, à la doctrine de la spontanéité morbide, à laquelle vous aboutissez aussi fatalement qu'inconsciemment. A cela, vous vous êtes bien gardé de répondre : vous ne le pouviez pas.

N'est-ce pas, en effet, aboutir à la spontanéité morbide que de reconnaître, comme vous le faites (et vous ne pouvez vous y soustraire), que de reconnaître, à propos du typhus des camps, que « l'homme porte sur lui ou dans son canal intestinal, les germes des microbes, sans grand dommage (c'est sans *aucun* dommage que vous devriez dire), mais prêts à devenir dangereux, lorsque, par des conditions d'*encombrement*, dans des corps *affaiblis* ou autrement, leur virulence (mais c'est précisément cette *virulence* PROPRE *au microbe* qui est en question !!!), leur virulence se trouve progressivement transformée. » N'est-ce pas reconnaître ici, en effet, que c'est l'homme affaibli ou placé dans de mauvaises conditions hygiéniques qui *donne* à son germe microbien la virulence, qui le *fait* virulent, de sorte qu'en définitive, c'est le malade qui fait la maladie.

» Vous avez pris ici l'effet pour la cause, ainsi qu'il vous arrive si souvent, Monsieur, *quand vous parlez des choses de la médecine*. Vous connaissez les belles recherches de M. Béchamp sur les *microzymas* et les *bactéries*, les non moins belles recherches de M. Ch. Robin sur les *germes*, et les expériences démonstratives de M. Onimus sur la dialyse des liquides infectieux ; recherches et expériences qui prouvent que nous sommes non-seulement entourés mais pénétrés de bactéries inoffensives ; qu'ainsi ces bactéries ne deviennent éventuellement morbides *qu'*EN *nous et* PAR *nous*.

» Vous pouvez lire la réfutation de toutes vos doctrines dans le magnifique travail de M. Béchamp (2), mais laissez-moi vous citer ici ce que dit, à propos des germes, un savant illustre, M. Ch. Robin, *qui sait ce qu'il dit, quand il parle de médecine*. »

(1) Voir plus loin, page 260.

(2) *Les Microzymas*, J. B. Baillière, 1883

Ainsi, c'est clair, pour M. Peter, M. Pasteur ne sait pas ce qu'il dit quand il parle de médecine, — mais passons :

« Je ne peux m'empêcher de faire observer ici, Monsieur, que le procédé de l'atténuation des virus par l'action de la chaleur (c'est-à-dire le procédé de M. Toussaint), est plus rapide et plus sûr que celui que vous avez voulu y substituer (« par la double action de l'oxygène et du temps. ») Il est plus rapide, car il suffit de chauffer le virus ; il est plus sûr, car on peut, *à volonté et au degré nécessaire*, graduer l'action du calorique. De sorte qu'après vos tâtonnements scientifiques, voici qu'on devrait revenir au procédé primitif de M. Toussaint. Cela résulte, évidemment, de la dernière communication de M. Chauveau à l'Institut. Voilà un inventeur (c'est M. Toussaint que je veux dire) qui doit être content!

» Je ne veux pas prolonger plus longtemps une discussion qui pourrait être interminable, et je crois devoir en rester là de ma réponse.

» Il m'est impossible, cependant, de ne pas dire, en terminant, qu'il ne s'agit ici ni de M. Pasteur ni de moi ; qu'il s'agit de la médecine; menacée par l'invasion des incompétents, des imprudents et des chimériques ; c'est pourquoi je suis intervenu ; c'est pourquoi j'interviendrai encore et toujours.

» Il y a d'ailleurs, dans cette affaire, trois questions absolument distinctes :

» 1° M. Pasteur et ses expériences ; cela regarde la science pure ;

» 2° Les applications de ces expériences aux animaux ; cela regarde les vétérinaires ;

» 3° Les applications de ces expériences à l'homme ; cela regarde les médecins. Et je ne peux m'en désintéresser ; j'ajoute que je ne le dois pas.

» Là, en effet, se trouve un double péril : *péril social*, l'homicide ; *péril intellectuel*, la déraison. Déjà, à l'étranger, on qualifie durement ce qu'on appelle le « fanatisme français pour les microbes. »

» M. Bouley. — Ils sont trop verts !

» M. Peter. — Eh bien, il ne faut pas qu'il en soit ainsi ! J'ai trop souci de la vraie grandeur de mon pays pour le laisser, sans que j'y résiste, tomber dans la folie du microbe. C'est ma façon, à moi, d'avoir du patriotisme !

» En présence de ces exagérations déraisonnables des disciples de M. Pasteur, il n'y a, en effet, que deux parties à prendre : l'indifférence ou la résistance. M. Fauvel qui, du reste, partage mes opinions sur la microbie, semble vouloir opter pour l'indifférence : ces exagérations, cette « *furia* microbienne, sont, dit-il, comme un torrent qu'il faut laisser passer. »

» Mais, est-ce que si M. Fauvel avait traité par l'indifférence ou le fatalisme, le choléra indien, il aurait pris les belles mesures sanitaires dont nous lui sommes redevables et reconnaissants ?

» Eh bien, il y a une sorte de choléra intellectuel (Oh! Oh) contre lequel il faut aussi savoir prendre des mesures sanitaires : et voilà pourquoi je suis pour la résistance !

» Il n'est pas possible, je dis qu'il n'est pas permis de traiter par l'indifférence la déraison médicale ; ce n'est pas impunément, en effet, qu'on raisonne mal en médecine ainsi qu'en politique. D'une et d'autre part, toute théorie fausse ou déraisonnable engendre des catastrophes sociales. Aveugle qui ne le voit pas ; coupable qui, le voyant, n'y résiste pas ! Je ne veux pas être, je ne serai pas ce coupable. »

Quoiqu'un peu mélodramatique dans sa forme, un peu brutal dans quelques parties, ce discours n'en n'est pas moins l'expression de la

vérité et l'intrusion de la doctrine des microbes en médecine doit compter un échec de plus, échec assez important pour que plusieurs journaux médicaux, jusqu'ici enthousiastes, aient commencé à mettre une sourdine à leur admiration. — Car, bien évidemment, pour la grande majorité des médecins, la question est jugée et les beaux jours de la microbiatrie sont passés.

C'est en vain que M. Bouley est venu réclamer contre la sévère admonestation de M. Peter. Et nous voyons avec surprise et regret M. Bouley, qui est de l'élite de cette Académie et l'un de ses orateurs les plus écoutés, s'atteler avec cette aveugle persistance à ce qu'on a appelé le char de M. Pasteur et fourrer avec cet acharnement malencontreux, sa tête dans ce bonnet qui, après tout, n'est pas le sien.

C'est en vain que M. Pasteur est venu répondre à M. Peter « de ce ton cassant et autoritaire » qu'on lui connaît, (le mot n'est pas de nous). Il est fort habile, comme on le sait, et ses raisonnements glissent entre les microbes comme anguilles dans l'herbe : il a redressé ceci, rectifié cela, s'est donné, comme il le fallait, raison en tout et pour tout, — mais il a beau faire, c'est une défaite. C'en est fait des triomphes académiques ; restent, il est vrai, les succès budgétaires, qui sont fertiles en consolations.

Donc les microbes et leur histoire, rejetés de la médecine, vont rentrer dans le domaine de la biologie générale, dans l'histoire naturelle, comme dit M. Peter. Ils seront certainement mieux accueillis par les naturalistes que par les médecins. Il ne faut cependant pas trop compter sur l'avenir, car, en biologie comme en médecine, les systèmes n'ont qu'un temps, et si aujourd'hui les microbes expliquent tous les phénomènes physiologiques, il est bon de se rappeler qu'après la découverte des cils vibratiles des épithéliums et des infusoires, tout s'est expliqué par les cils vibratiles, comme, à une autre époque, après les travaux de Dutrochet, tout s'est expliqué par l'endosmose.

Aujourd'hui, nous sommes aux microbes, mais ça passera. D'autres théories se succèderont, qui auront leurs beaux jours, leur déclin et leur chute, car personne ne doit espérer d'expliquer tous les faits par une seule conception. La nature n'a pas caché tous ses secrets sous une même formule et, comme on dit, mis tous ses œufs dans le même panier : ses procédés sont multiples, divers et compliqués, nos théories sont étroites et bornées ; elles se succèdent et se remplacent comme un clou chasse l'autre, car pour les élever il ne faut que trois choses, qui, il est vrai, ne se trouvent pas souvent réunies, mais en somme se trouvent parfois : l'intelligence, l'habilité et..... la chance.

Donc, quant aux microbes, que MM. Fauvel, Peter et autres se consolent, ça passera.

*
* *

Entre temps, M. Pasteur avait répondu à la protestation des professeurs de l'Ecole Vétérinaire de Turin, lesquels affirment (voir plus loin, p. 260) que les animaux morts du charbon après vaccination suivant la méthode Pasteur sont bien morts du charbon, quoique vaccinés, et non de septicémie ; cette réponse se bornait à proposer aux savants italiens d'aller lui-même, M. Pasteur, faire des expériences à Turin.

Les professeurs de Turin qui ne trouvent sans doute pas l'expérience de Pouilly le Fort aussi « merveilleuse » que M. Pasteur, ont répondu, à leur tour ; c'est de la politesse. Mais leur réponse est une sorte de fin de non recevoir de laquelle il nous paraît résulter qu'ils préfèrent exécuter les expériences eux-mêmes. Ceci est de la sagesse.

Pendant ce temps la *Ligue des Anti-vaccinateurs*, dont le siège est à Londres, adressait par l'organe de notre confrère, le Dr H. Boens, une protestation au Gouvernement français non pas contre le projet qu'il a d'élever de 12000 à 25000 francs la pension de M. Pasteur, mais contre les *considérants scientifiques* de ce projet.

Cette pièce, qui nous arrive malheureusement trop tard, est escripte pour l'esbattement des anti-vaccinateurs et anti-pastoriens de France et de l'Étranger.

Car il ne faut pas croire, quoi qu'en disent MM. Peter et Fauvel, — et même M. Bouley qui trouve que les microbes sont « trop verts » pour nos voisins, — il ne faut pas croire que cette *furia* microbienne soit exclusivement française. Les Allemands en sont fortement atteints, témoin M. Koch, l'auteur *actuel* du microbe de la tuberculose, dont nous avons raconté les démêlés avec M. Pasteur.

Il est vrai qu'il y a une nuance, les Allemands tiennent surtout pour les microcoques, tandis qu'en France nous sommes surtout aux bactéries, bacilles, et bactéridies. — Rien ne prouve, d'ailleurs, que les microcoques ne soient pas, bien souvent, un premier état de développement des bactériens.

Or, à propos de ce microbe de la tuberculose dont nous avons, les premiers, en France, signalé le mode de préparation d'après la méthode de Koch, la discorde parait être au camp d'Agramant.

M. Cornil est venu lire devant l'Académie de médecine un travail sur ce microbe, qu'il obtient à peu près par le procédé de Koch, et conclut à la nature parasitaire de la phthisie,

Pendant ce temps, M. Klebs, autre microbiologiste célèbre et bien connu de nos lecteurs, réclame : lui aussi a trouvé, et en 1877, un microbe de la tuberculose, mais ce n'est pas celui de Koch. Le sien est un *Micrococcus* et c'est le seul vrai. Celui de Koch, qui est un *Bacillus*, n'est pas du tout spécifique, etc.

Et il est certain que parmi les nombreuses préparations du microbe de

la tuberculose que nous avons reçues d'Allemagne, de Suisse et de Belgique, les unes présentent nettement des granulations arrondies, c'est à dire des microcoques, et les autres des batonnets, c'est-à-dire des bactériens.

C'est donc une guerre intestine qui va se passer maintenant entre microcoques et bactériens. Et cela ne va pas être d'un débrouillement facile ; car rien que comme microbes de la tuberculose, nous connaissons déjà ceux de Schüller, de Deutschmann, d'Eklund, de Baumgarten, d'Aufrecth, sans compter celui de Toussaint, qui est, à ce que nous croyons, l'un des premiers en date.

Et, dans ce cas, la guerre ne finira pas, comme cela arrive quelquefois, faute de combattants : bien au contraire, il y en aura trop. La doctrine parasitaire finira par ses excès même, c'est-à-dire par trop de parasites, puisque voici déjà venir, et rapidement, le moment où il y aura infiniment plus de parasites que de maladies.

*
* *

Abandonnons maintenant pour un temps les microbes à leur destinée et signalons rapidement les publications les plus récentes.

Commençons par réparer un oubli en remerciant la Société Zoologique Néerlandaise de Leyde, et particulièrement son savant secrétaire le Dr P. P. C. Hoek, pour l'envoi qui nous a été fait du magnifique volume, supplément au *Tijdshrift der Nederlandsche Dierkundige Vereeniging*. Ce volume contient une revue bibliographique concernant l'histoire naturelle et économique de l'Huître, et un mémoire du Dr Hoek *sur les organes de la génération de l'Huître*. Cet excellent travail est écrit en hollandais, mais avec la traduction française en regard, et accompagné de cinq magnifiques planches lithographiées, en couleur. Nous le recommandons à tous les naturalistes.

Les *Annali della Stazione chimico-agraria sperimentale* de Rome, contiennent dans leur fascicule 9, outre un grand nombre de mémoires qui ne sont pas de notre domaine, les *notes sur l'anatomie des feuilles*, par le prof. G. Briosi, notes dont nous avons donné la traduction, un nouveau travail sur le même sujet et une notice sur l'embryon des *Cuphea*. Nous publierons incessamment l'un et l'autre.

Le sixième et dernier fascicule du grand ouvrage du Dr H. Van Heurck, *Synopsis des Diatomées de Belgique*, est paru depuis le 2 mai dernier. Cette livraison contient les planches 104 à 132 ainsi qu'un certain nombre de planches *bis* et *ter* destinées à compléter les fascicules précédents. Elle est consacrée aux genres suivants :

Amphiprora, Plagiotropis, Amphora, Actinoptychus, Anaulus,

Pyxilla, Pterotheca, Stephanogonia, Trochosira, Cladogramma, Chaetoceros, Actiniscus, Mastogonia, Skeletonema. Periptera, Stephanopyxis, Eucampia, Biddulphia, Janischia ?, Porpeia, Cerataulus, Zygoceros, Rutilaria, Goniothecium, Syringidium, Climacidium, Hemiaulus, Dicladia, Triceratium, Lithodesmium, Fragilaria, Rhaphoneis, Auliscus, Eupodiscus, Glyphodiscus, Actinocyclus?, Podosira ?, Roperia, Polymyxus, Cosmiodiscus, Coscinodiscus, Cestodiscus, Eunotogramma, Euodia, Asteromphalus, Asterolampra, Actinogonium, Liostephania, Stoschia ?, Brightwellia.

Toutes nos félicitations les plus vives et les plus sincères au Dr Van Heurck qui a su mener à bien cet énorme travail, destiné à rendre tant de services aux diatomistes, et espérons qu'il nous donnera bientôt le volume de texte qui doit compléter l'ouvrage.

Mais notre savant collaborateur, non content d'avoir dessiné et photographié tant de Diatomées et, aussitôt le travail terminé, en annonce un nouveau : il va publier des séries de préparations qui paraîtront tous les mois, sous le nom de *types du Synopsis des Diatomées de Belgique.* Mais nous ne pouvons mieux faire que de lui laisser la parole :

« La figure la plus exacte, la description la plus complète, ne donnent pas une connaissance aussi parfaite d'un objet que le fait la vue de l'objet lui-même. L'auteur du Synopsis croit donc rendre service aux Diatomophiles et tout spécialement aux débutants, en publiant une série de préparations microscopiques représentant les principaux types du Synopsis et élucidant les espèces critiques que la meilleure figure ne parvient pas toujours à faire connaître. Les préparations seront au nombre de 350 environ et contiendront au moins 400 à 500 formes. »

Nos lecteurs trouveront à la fin du présent numéro, tous les renseignements concernant cette importante et utile publication.

Le Dr L. Lopez Garcia, qui fut naguère élève du laboratoire d'histologie du Collège de France, sous la direction du professeur Ranvier, et qui est maintenant président de la section d'Histologie de *l'Académie Médico-Chirurgicale espagnole*, nous adresse un mémoire sur la *technique histologique moderne, son importance et ses applications*; nous donnerons prochainement la traduction de cet intéressant travail.

Dans l'*American Naturalist* d'avril et de mai, nous trouvons un important article de M. C. L. Herrick, intitulé : *Développement hétérogénique chez le Diaptomus.* Les *Diaptomus* sont des Crustacés voisins des *Cyclops* et des *Daphnia,* dont la structure et le développement sont si curieux. — Dans le même recueil, nous trouvons encore

des *Remarques sur la morphologie des artères*, par M. F. Baker, et la traduction de plusieurs articles publiés dans les journaux d'Europe.

The Microscope, d'Ann Arbor, nous apporte des notes de MM. W. R. Weisiger et E. Huber, sur un *parasite des globules rouges du sang* observé chez le *Sternothœrus odoratus ;* de M. B.W. Thomas, sur la résolution de l'*Amphipleura pellucida* dans la lumière centrale; de M. C. H. Stowell, sur le nouvel objectif de 1/50 de pouce, de Spencer. Cet instrument, dont la construction a demandé deux ans, et dont le prix est de 270 dollars, sera décrit avec détails dans ce journal.

Dr J. Pelletan.

TRAVAUX ORIGINAUX.

LES ORGANISMES UNICELLULAIRES.

LES PROTOZOAIRES.

Leçons faites au Collège de France par le professeur Balbiani.

(*Suite*). (1)

XXII

Le genre *Chlamydococcus* renferme deux organismes célèbres non seulement en raison des discussions qui se sont élevées à leur sujet, mais à cause des circonstances qui accompagnent leur apparition dans la nature. L'un est le *Chlamydococcus pluvialis* qui colore souvent les flaques d'eau de pluie en rouge carmin, et l'autre est le *Ch. nivalis*, qui donne parfois à la neige une coloration semblable. Celui-ci est le plus anciennement connu et son histoire forme un chapitre intéressant de la science, dans laquelle il apparut sous le nom de « neige rouge. »

Bénédict de Saussure, le célèbre explorateur des Alpes, faisant, en 1760, l'ascension du Mont Brévent, qui comprend entre lui et le Mont-Blanc la fameuse vallée de Chamouny, arrivé à une certaine hauteur, rencontra une couche de neige colorée en rouge carmin jusqu'à une profondeur de deux ou trois pouces et paraissant due à une sorte de poussière rouge mêlée à la neige. Plus tard, il retrouva la même neige sur presque tous les sommets des Alpes et, en 1778, en recueillit une grande quantité sur le Mont St-Bernard. Par l'analyse chimique, il

(1) Voir *Journal de Micrographie*, T. V, 1881, T. VI, 1882, T. VII 1883, p. 9, 65, 123 et 181.

y reconnut une matière végétale et pensa que c'était quelque pollen coloré transporté par les vents. Les choses, pour cette fois, en restèrent là.

En remontant vers le pôle Nord, le capitaine Ross, en 1818, trouva dans les parages du Cap York, dans la baie de Baffin, une longue chaîne de récifs couverts d'une neige tellement rouge qu'il donna à ceux-ci le nom de *Rochers de Carmin*. Sur le navire même, on étudia cette neige et l'on y trouva une matière colorante d'un rouge intense qui, apportée en Angleterre et examinée par des botanistes distingués fut reconnue comme une Cryptogame, Algue ou Champignon. Agardh, qui l'étudia, en fit une Algue, le *Protococcus nivalis*, et bientôt l'*Hæmatococcus nivalis*, dont il fit un genre nouveau dans ses *Icones Algarum Europæarum* (1835).

En 1838, Ch. Martins et Bravais trouvèrent, au Spitzberg, de la neige colorée en vert intense comme si, suivant leur comparaison, on y avait versé une décoction d'épinards. En d'autres points, cette neige était rouge, et, en d'autres encore, rouge à la surface et verte dans la profondeur. Apportée à Paris et examinée au microscope, la matière colorante présenta des globules rouges et des globules verts qui furent regardés comme des états différents du *Protococcus* ou *Hæmatococcus nivalis* d'Agardh.

En 1841, Auguste Morren, professeur à Angers, trouva, dans une eau de pluie contenue dans un vase laissé à l'air, un organisme rouge dans lequel il crut reconnaître le *Protococcus nivalis* d'Agardh. Mais, plus tard, il pensa que c'était un Infusoire, et en raison de ses deux cils ou flagellums, l'appela *Disceræa purpurea*. — Cette même espèce, ainsi découverte à Angers, avait déjà été entrevue en 1797 dans un étang aux environs de Besançon, par Girod-Chantrans, qui l'avait nommée *Volvox lacustris*. — Quelques années après Morren, en 1844, le naturaliste allemand de Flotow découvrit, en Silésie, dans une mare d'eau pluviale, le même organisme dont il fit un *Hæmatococcus pluvialis*. Plus tard, F. Cohn l'étudia et en fit l'objet d'un travail considérable et important. Mais cette espèce, découverte d'abord par Girod-Chantrans, en 1797, à Besançon, retrouvée en 1844 par A. Morren, à Angers, puis par Flotow en 1844, et, enfin, par F. Cohn, n'est pas l'*Hæmatococcus nivalis*, c'est une espèce voisine ; toutes les deux sont aujourd'hui des *Chlamydococcus* et l'histoire particulière de l'une s'est enchevêtrée dans celle de l'autre, les mêmes faits observés étant tantôt attribués à la première et tantôt à la seconde.

Revenons donc à l'organisme de la neige rouge. En 1840, Shuttleworth aperçut pour la première fois des individus mobiles, à deux flagellums, tandis que les précédents observateurs n'avaient vu que la forme immobile, mais il ne saisit pas la relation qui existait entre les individus mobiles et la forme immobile ; il en fit une espèce

distincte, sous le nom d'*Astasia nivalis*. — C. Vogt, accompagnant, en 1841, Agassiz dans les Alpes, observa à la fois les deux formes, mobile et immobile, et reconnut la relation qui existe entre elles ; seulement, au lieu de les rapporter à l'*Hæmatococcus* d'Agardh, il les étudia sous le nom donné par A. Morren, *Discerœa* et en fit un *Discerœa nivalis*.

En 1849, Ehrenberg observa aussi la neige rouge en Suisse, mais ayant trouvé également des eaux colorées en rouge, il pensa que dans les deux cas, la coloration était due au même être. Comme il avait reconnu dans les eaux rouges un Flagellé, qu'il avait décrit comme un *Astasia hematodes* et qui représentait la forme mobile, il pensa qu'il n'y avait qu'un pas de celui-ci à la forme immobile. Il n'y attacha pas grande importance, d'ailleurs. Ses observations à ce sujet n'ont donc pas une grande portée.

Hunt, sans avoir rien observé de nouveau, mérite cependant d'être cité dans cet historique, car il a retrouvé (1875) la neige rouge dans la Sierra Nevada, en Californie. (*Monthly micr. Journal*, 1875)

Mais, il me tarde d'en finir avec cette terminologie compliquée. Arrivons donc à Alex. Braun, de Berlin, qui, en 1851, proposa de désigner sous le nom de *Chlamydococcus pluvialis* l'organisme qui colore les eaux en rouge et de conserver l'ancien nom donné par Agardh, *Hæmatococcus nivalis*, à l'organisme de la neige rouge. L'une et l'autre forme ont, d'ailleurs, été réclamées par les botanistes, qui en ont fait des Algues. Dans ces dernières années, Rostafinsky (*Mém. Soc. sc. de Cherbourg*, t. XIX, 1875) apporta des raisons très sérieuses à l'appui de cette opinion que les deux formes devaient être identiques. D'abord, il produisit des dessins faits sur les lieux mêmes par Schimper et représentant la multiplication par division du *Chlamydococcus nivalis*, et ces figures étaient tout à fait semblables à celles que l'on connaissait du même phénomène sur l'organisme des eaux de pluie rouges. Ensuite, il réussit à faire vivre le *Chlamydococcus* des eaux dans les mêmes conditions que l'*Hæmatococcus* des neiges, précisément en le cultivant sur la neige où il se multiplia et se comporta comme son congénère. Pour ces raisons, Rostafinsky proposa de réunir non seulement les deux genres, mais les deux espèces sous le nom commun d'*Hæmatococcus lacustris*. Il conservait ainsi le nom d'*Hæmatococcus* pour le genre, se conformant au principe adopté entre les naturalistes de conserver le nom générique le plus ancien, (et celui-ci, dû à Agardh, datait de 1835) et choisissant l'épithète spécifique *lacustris* attribuée d'abord à l'organisme des eaux par Girod-Chantrans qui l'avait vu le premier, en 1797, et l'avait appelé *Volvox lacustris*.

Il est inutile que je vous fasse remarquer que, comme botaniste, Rostafinsky soutient la nature végétale de son *Hæmatococcus pluvialis*.

A côté de cette manière de voir, la plus répandue aujourd'hui, celle de Stein forme le contraste le plus complet, car cet auteur soutient encore l'animalité de cet organisme, comme l'ont fait Ehrenberg, Dujardin, Claparède et d'autres auteurs.

L'organisme des eaux de pluie rouges, le *Chlamydococcus pluvialis* de Cohn, est la forme la plus commune ; elle a été très souvent observée et trouvée même à Paris où j'ai eu occasion de la voir plusieurs fois. C'est sur elle qu'ont été faites les études relatives à la reproduction de ces êtres. Nous possédons à son sujet deux travaux importants, celui de Flotow inséré dans les *Nova acta de l'Académie Léopoldine Carolinienne des Curieux de la Nature*, en 1844, et celui de F. Cohn dont nous avons déjà parlé, véritable monographie qui a paru dans le même recueil, en 1850. Les recherches d'Alex. Braun sont consignées dans son bel ouvrage intitulé : *Considérations sur les phénomènes du rajeunissement dans la nature*, 1851. Enfin, Stein, dans la troisième partie de son *Organimus*, 1878, a publié quelques bonnes figures du *Chlamydococcus pluvialis*, et, dans le texte, il a réuni les résultats obtenus par ses prédécesseurs en y ajoutant le produit de ses travaux personnels. C'est particulièrement en m'appuyant sur les faits consignés dans cet ouvrage que je vais vous faire l'histoire de l'organisme qui nous occupe.

Le *Chlamydococcus pluvialis* se présente, comme nous l'avons dit, sous une forme mobile et une forme immobile ; il peut se reproduire également sous les deux formes. Cohn, qui, comme botaniste, l'a classé parmi les Algues unicellulaires, a cherché à démontrer sa nature végétale en se fondant sur son organisation et son mode de reproduction.

C'est principalement à propos de la forme immobile que Cohn a cru trouver des arguments pour soutenir la nature végétale de cet organisme. Il s'est fondé d'abord sur l'effet des réactifs chimiques, l'alcool, les acides, qui produisent une action analogue à celle qu'ils exercent sur les cellules végétales : le contenu se contracte et se sépare de la membrane enveloppante. Aussi, Cohn considère celle-ci comme une membrane de cellule constituée par de la cellulose et la partie contractée comme une *utricule primordiale*; car, vers 1850, on reconnaissait les cellules végétales comme composées de deux parties, une membrane de cellulose et un protoplasma intérieur limité par une couche plus dense qui était l'utricule primordiale, d'après les idées de Hugo von Mohl et ses contemporains.

La masse interne, ou utricule primordiale, est formée, suivant Cohn, de protoplasma mélangé à une matière colorante, tantôt rouge, tantôt verte, et à des granules solides, ordinairement des grains d'amidon, et aussi à des corpuscules que les botanistes de cette époque désignaient sous le nom de vésicules de chlorophylle, vésicules formées par une membrane très délicate contenant de la chlorophylle liquide avec des

grains d'amidon : c'étaient les *vésicules chlorophylliennes* de Nægeli. Cohn a cru les observer dans les cellules du *Chlamydococcus pluvialis*; aujourd'hui, il est reconnu que ce sont des grains d'amidon dans lesquels la matière amylacée est encore sous une forme demi-liquide. L'iode les colore en bleu intense. — Enfin, Cohn admettait dans l'organisme immobile l'existence d'un véritable noyau de cellule mais dont l'existence n'était pas constante. Quant à la matière colorante verte ou rouge qui donne à cet organisme des nuances si brillantes, Cohn admettait, et, je crois, avec raison, que c'est une seule et même substance, qui, dans des conditions différentes, peut passer tantôt au rouge, tantôt au vert, en couleurs séparées ou mélangées de manière à donner à l'ensemble des teintes variables, rouge minium, cinabre, jaune orangé, etc. C'est surtout à l'état de dessiccation que la couleur rouge domine ; elle représenterait alors un degré d'hydratation moindre que la matière colorante verte. En effet, en faisant agir une lumière solaire intense sur les organismes verts, comme l'a fait Morren, ou bien en concentrant sur eux la lumière diffuse avec une lentille, leur coloration verte passe au rouge. C'est donc de la chlorophylle qui, sous certaines influences, par exemple, sous celle de la lumière, subit une transformation et passe du vert au rouge.

Cohn a étudié aussi la forme mobile. Les individus sont beaucoup plus grands de taille. Leur enveloppe est considérée comme formée de cellulose, car elle se colore en bleu par l'acide sulfurique et l'iode. A l'intérieur est un plasma formé d'une utricule primordiale qui n'est pas appliquée contre la face interne de la membrane, mais comme suspendue dans sa cavité à l'aide de filaments protoplasmiques très fins. C'est là un caractère qui appartient à beaucoup de cellules végétales, par exemple, à celles des *Zygnema*. Il y a encore une analogie que Cohn a reconnue, c'est une circulation de granules extrêmement fins dans les filaments rayonnants du protoplasma, circulation que l'on observe dans beaucoup de cellules végétales ainsi constituées. La composition chimique du *Chlamydococcus* mobile est la même que celle de la forme immobile : la masse centrale est composée de protoplasma mêlé à une matière colorante généralement verte, tandis que la matière rouge est plutôt l'apanage de la forme immobile ; puis, on y trouve les vésicules de chlorophylle de Cohn, qui ne sont, comme nous l'avons dit, que des granules d'amidon encore presque liquide.

Cohn a recherché si ces cellules renferment un noyau : il n'en a jamais trouvé dans les formes mobiles. Il n'a fait qu'entrevoir aussi les deux canaux si fins, que Stein a décrits, par lesquels passent les deux flagellums avant de s'étendre au dehors ; il les a entrevus, et les interprète aussi comme des invaginations de la membrane de cellulose dans l'intérieur de la cellule.

Les faits les plus intéressants sont ceux qui se rapportent à la repro-

duction par multiplication, le seul mode que Cohn ait observé. Le phénomène se produit sur les deux formes, mobile et immobile. Quand on vient à humecter, ou à placer dans l'eau les *Chlamydococcus* conservés plus ou moins longtemps à l'état de dessiccation, ils ne prennent d'abord pas de mouvement, mais se multiplient sur place, comme feraient de simples cellules végétales. Le premier phénomène que l'on observe est une augmentation de volume ; la cellule se gonfle, sa couleur rouge tend à se transformer en couleur verte, et c'est en allant de al périphérie au centre que se fait l'invasion du vert, de sorte que certains individus sont verts à la surface et rouges à l'intérieur; quelque fois les deux couleurs persistent, mais souvent aussi le rouge s'éteint entièrement et le vert le remplace, et l'on n'a plus que des individus verts. La division se fait par deux ou quatre, suivant la procédé ordinaire, mais Cohn suppose que la cellule commence par se diviser en deux, puis en quatre. Les quatre segments restent quelque temps réunis en un amas immobile, puis chaque segment prend une forme ovalaire, acquiert deux flagellums et devient libre, et c'est seulement alors qu'il sécrète une enveloppe de cellulose. Les jeunes individus s'échappent donc sous forme d'utricule primordiale, c'est-à-dire sans enveloppe cellulosique.

Plus tard, en 1854, Cohn, dans ses *Recherches sur les Algues et les Champignons microscopiques*, est revenu sur ses assertions : il a reconnu que les cellules filles peuvent acquérir une membrane dans le sein de la cellule maternelle et sortir à l'état enveloppé.

Stein a contesté plusieurs de ces détails. Suivant lui, la cellule mère commencerait par s'enkyster; le plasma intérieur sécréterait une enveloppe à double contour dans l'intérieur de la membrane maternelle. (Pl. II, *d*). Le kyste s'allonge dans l'enveloppe et la masse se divise, ainsi enfermée, en deux, quatre,huit parties. Dans la membrane même, les jeunes cellules s'enveloppent aussi d'une membrane, prennent des cils (Pl. II, *e*, *f*, *g*, *h*, *i*) et acquièrent la forme de *Chlamydococcus*.

Stein et Alex Braun décrivent autrement que Cohn la manière dont ces jeunes cellules sont mises en liberté. Suivant ce dernier observateur, ce serait par dissolution ou rupture de la membrane maternelle ; d'aprés Stein, et Alex. Braun, la mise en liberté se ferait différemment. Les cellules-filles se forment dans un kyste qui a pour paroi une épaisse enveloppe à double contour. C'est la lamelle la plus interne de cette enveloppe qui se sépare de la lamelle externe, isolant ainsi un feuillet à l'intérieur. Les jeunes individus ne sont plus alors renfermés que dans une sorte de sac formé par la membrane secondaire qui résulte de la délamination de l'enveloppe primitive du kyste. Les cellules-filles étant mûres, il s'opère une rupture de l'enveloppe extérieure du kyste, et, par l'ouverture qui en résulte, la membrane

intérieure fait hernie et entraîne avec elle dans la poche ainsi formée une ou plusieurs des cellules filles incluses. (Pl. II, *i*).

Puis la hernie se rompt et les jeunes cellules qui se sont, dans le kyste même, munies des organes de la vie libre, sortent les unes après les autres, par l'orifice de cette espèce de sac.

Cohn a dirigé aussi son attention sur la multiplication de la forme mobile. Suivant lui, les individus de la forme mobile ne sont que des générations de la forme immobile, car, au bout de peu de jours, les jeunes cellules mobiles se multiplient elles-mêmes par division. Ces jeunes sont d'abord renfermés dans l'enveloppe maternelle ; puis celle-ci se brise et ils sont mis en liberté. Après un certain temps, ils se multiplient par division à leur tour. D'après Cohn, l'organisme mûr dont le contenu sedivise, conserverait ses deuxfilaments et s'en servirait même pour se mouvoir dans le liquide pendant tout le temps de la multiplication. C'est, je crois, une erreur. En effet, Cohn n'a que très rarement aperçu ces deux flagellums, et leur présence ne lui a été le plus souvent révélée que par l'agitation de l'eau et le mouvement des corpuscules en suspension. A. Braun et Stein ont toujours vu au contralre ces individus, au moment de leur division, devenir immobiles.

Dans quelques cas, la division va plus loin que la production de huit segments, et fournit seize et même trente-deux parties. Elle donne alors naissance à des segments très petits, les microgonidies d'A. Braun. Celles-ci se présentent sous des aspects assez variés. Ainsi, après la division en trente-deux segments, les microgonidies, extrêmement petites, ont la forme de petits organismes à deux couleurs ; verts et rouges, verts dans la partie postérieure, rouges dans la partie antérieure amincie et portant les deux flagellums. De Flotow les avait déjà vues, mais les considérait comme des formes spéciales de l'*Hæmatococcus pluvialis,* qu'il appelait *H. porphyrocephatus*. Cohn, après la division en trente-deux parties, a observé des microgonidies entièrement colorées en vert et pense qu'elles n'acquièrent aussi une membrane et deux cils qu'après être devenues libres. (Pl. II, fig. 7-14.)

Que deviennent ces petites zoospores ? C'est ce qu'on ne sait pas encore d'une manière précise. Devenues libres, elles se dispersent, mais souvent aussi elles restent dans la cellule mère, puis la membrane se détruit et l'on a un amas de petits globules qui restent immobiles : chacune de ces petites cellules s'enkyste et l'on ne sait trop ce qu'elle devient par la suite, passant ainsi à la vie inactive sans avoir jamais joui de la vie active.

Récemment, Rostafinsky, étudiant à son tour le *Chlamydococcus pluvialis*, a découvert une seconde forme de zoospores (*Mémoires de la Société des Sciences naturelles de Cherbourg,* t. XIX, 1875). Il a remarqué que des cellules dont le contenu s'est divisé en trente-deux

segments, il s'échappe des spores tout à fait différentes de celles qu'ont vues ses prédécesseurs. Ce sont de petits corps fusiformes ou cylindriques colorés en rouge clair avec une extrémité antérieure incolore et portant deux cils. En les cultivant pendant quelques jours, on les voit entrer en repos sans s'être copulés, et se transformer en petits globules rouges. Ayant ajouté dans le liquide des substances nutritives, il a vu ces globules grossir considérablement, et produire par division en quatre parties de grosses spores ou macrozoospores, analogues à celles que produisent les formes mobile et immobile.

Quand ces *Chlamydococcus* se sont multipliés pendant plusieurs générations actives, ils tendent à faire retour à la forme immobile; leurs mouvements deviennent plus paresseux et plus lents, avec des temps de repos de plus en plus prolongés; puis ils cessent tout à fait et les organismes tombent dans une léthargie complète. La masse interne prend une forme arrondie, les filaments protoplasmiques rentrent dans la masse, les flagellums se résorbent et l'organisme se transforme en un globule opaque qui nous ramène au point de départ, c'est-à-dire à une cellule végétale dormante. La membrane devient plus épaisse ou, plutôt, il se sécrète au-dessous une membrane de kyste, tandis que la membrane de cellule se transforme en une sorte de gelée qui maintient les cellules agglutinées et les fixe, par exemple, contre les parois du vase. Qu'elle qu'ait été la couleur primitive, verte, bronzée, cinabre, les *Chlamydococcus* ont alors une tendance à se colorer en rouge de la périphérie du centre, contrairement à ce qui a lieu. lorsque, à la vie immobile, succède la vîe active. La forme active est donc repassée à la forme dormante et le cycle de multiplication se trouve fermé : un autre cycle s'ouvrira quand ces cellules, après un certain temps de dessiccation, viendront à être humecées de nouveau. Enfin, le noyau, invisible pendant la vie active, reparaît quand la cellule a repassé à l'état immobile.

(*A suivre*)

Explication de la planche II.

Fig. *a-b*. — *Chlamydococcus pluvialis*, forme mobile, d'après Stein (*a*, organisme vert; — *b*, organisme vert à la périphérie, rouge dans la partie centrale).

Fig. *c-d*. — Passage à la forme immobile (d'après Stein) (organismes verts à la périphérie, rouges à la partie interne, avec noyau plus clair au centre).

Fig. *e*, *f*, *g*, *h*, *i*, *j*, *k*. — Reproduction de la forme immobile, (d'après Stein).

(Dans toutes ces figures, il s'agit d'organismes verts avec partie centrale rouge, autour d'un noyau clair. — Dans la figure *k*, les deux cellules enkystées sont deux cellules vertes).

Fig. 1 à 6. — Reproduction de la forme immobile, (d'après F. Cohn).
(La fig. 1 est la forme dormante entièrement rouge, d'un rouge plus foncé au centre. Dans la fig. 2, le vert envahit la couche périphérique, qui est verte dans les figures suivantes, le centre restant rouge avec un noyau clair. Fig. 6, amas de microgonidies entièrement rouges et microgonidie isolée.

Fig. 7-14. — Reproduction de la forme mobile (d'après Cohn).
(Toutes les figures représentent des organismes verts, excepté la fig. 7, dont le centre est rouge, et la fig. 10, où trois des segments ont un point rouge central).

LA LUMIÈRE ÉLECTRIQUE
APPLIQUÉE AUX RECHERCHES DE LA MICROGRAPHIE.

Introduction. — Production de l'Électricité. — Emmagasinage. — Lampes. — Éclairage du Microscope. — Photomicrographie.

Introduction.

Malgré la perfection des objectifs à immersion homogène, qui montrent facilement les détails délicats, il arrive assez fréquemment que l'étude complète des diatomées, surtout celle des petites formes, présente de grands ennuis, tant par la difficulté que l'on éprouve à résoudre les stries que par la presqu'impossibilité où l'on est de les compter à l'aide d'un faible grossissement.

Il faut alors avoir recours à un fort grossissement, parfois même à la lumière monochromatique. La chose n'est pas toujours possible, car le soleil manque fréquemment, surtout en hiver.

Nous avions donc, depuis longtemps, pensé à la lumière électrique pour l'éclairage du microscope, tout en ne songeant qu'à obtenir la lumière monochromatique. Mais les expériences que nous fîmes durant les derniers mois de l'année 1881, nous montrèrent que la lumière électrique, par incandescence, réalise l'éclairage par excellence que peut demander le micrographe. Nous avons depuis lors continué à l'employer pour toutes nos recherches et nous faisons part, dans ce travail, du résultat des expériences que nous poursuivons sans interruption depuis un an et demi.

Nous examinerons successivement les moyens que le micrographe peut employer pour l'installation de la lumière électrique, et quels sont les avantages qu'il peut obtenir de cet éclairage.

I. — Production de l'Électricité.

Tout fait prévoir que dans un avenir peu éloigné, les habitants des grandes villes pourront recevoir à domicile l'électricité, qui sera

distribuée probablement par une canalisation souterraine ou aérienne. Nous n'aurions donc pas à nous occuper ici de la production de l'électricité, s'il ne fallait songer aux micrographes qui habitent la campagne ou les petits centres, de même qu'à ceux qui, dès à présent, voudraient utiliser les ressources qu'offre l'éclairage électrique.

Deux moyens s'offrent aujourd'hui pour la production de l'électricité : les machines dynamo-électriques et les piles.

Les machines dynamo-électriques produisent l'électricité à un prix relativement peu élevé, et ce sont elles que l'on devra nécessairement préférer si l'on veut obtenir une quantité un peu notable d'électricité. Mais ces machines exigent un moteur à vapeur ou à gaz, coûteux, et par suite, l'ensemble de l'installation s'élève à une somme assez ronde. De toutes les machines dynamo-électriques, la plus répandue est celle imaginée par notre compatriote, M. Gramme ; mais comme elle produit une grande quantité d'électricité, elle exige aussi une force considérable (2 1/2 chevaux au minimum) et son prix est très élevé.

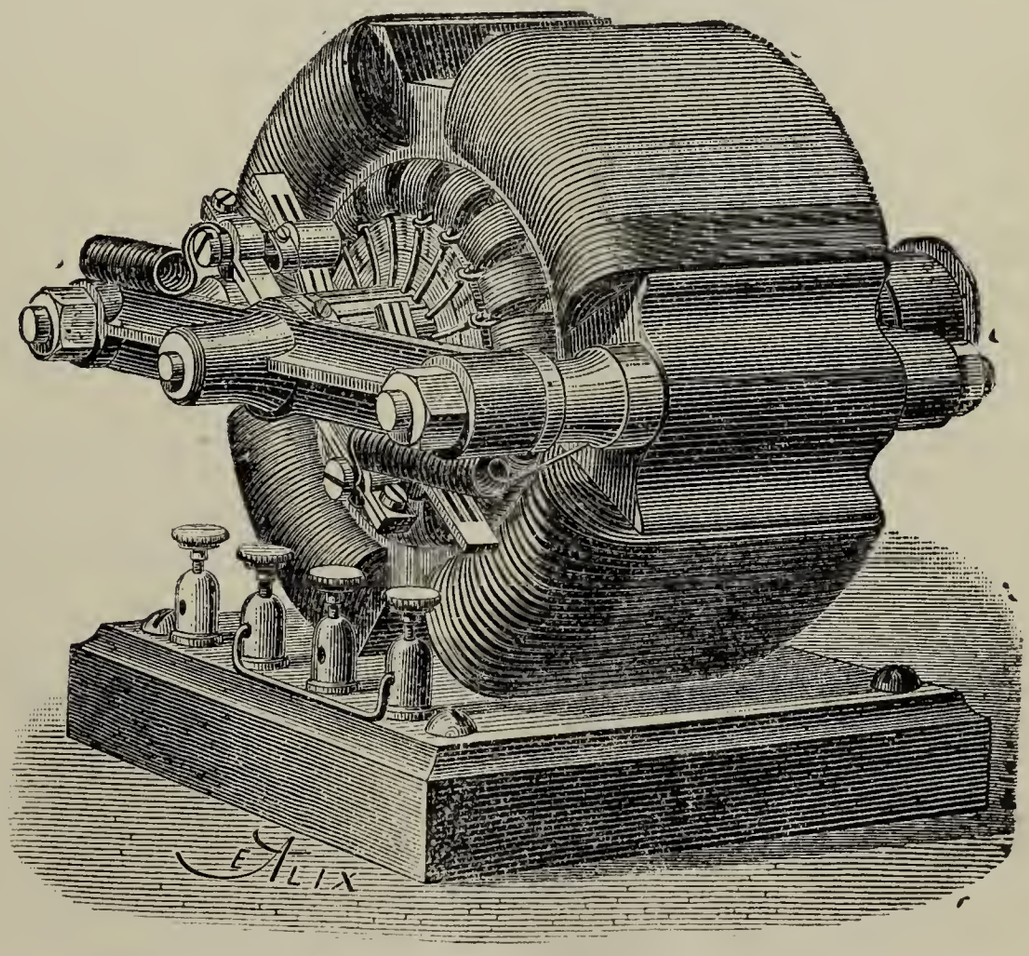


Fig. 48. — Machine dynamo-électrique de de Méritens.

Il existe heureusement une machine plus simple, exigeant moins de force motrice, ne coûtant que le tiers du prix des machines Gramme et donnant un courant suffisant pour tous les besoins du micrographe. C'est la machine de M. de Méritens, de Paris (1), type C, que nous représentons ci-dessus (fig. 48).

(1) MM. Mourlon et Cᵉ, rue de Ruysbroeck, à Bruxelles, sont les agents de M. de Méritens et toutes les commandes pour la Belgique et la Hollande doivent leur être adressées.

Basée sur les mêmes principes que la machine Gramme et ayant un anneau induit qui est à peu près semblable, cette machine fonctionne parfaitement, et l'emploi continu que nous en faisons depuis bientôt six mois, nous permet de la recommander en connaissance de cause.

Actionnée par un moteur à gaz, système Otto, silencieux, de MM. Fétu et Deliége, à Liége, la machine de M. de Méritens nous donne, à une vitesse de 3000 tours par minute et en prenant une force de 1 1/3 cheval, un courant régulier d'environ 50 volts et 6 ampères ; elle peut donc bien faire brûler 5 lampes Swan du type ordinaire de 37 volts et 1.25 ampère (1).

En augmentant la vitesse de la machine on peut lui faire donner jusqu'à 7 et 8 ampères.

Une autre petite machine dynamo-électrique, le type S D^5 monté en dérivation de Siemens, a été préconisée par M E. Reynier, et les résultats qu'elle nous donne nous satisfont complètement. Elle est, il est vrai, d'un prix double de la précédente, mais elle rachète amplement ce prix élevé par son élégance, la douceur de sa marche et la quantité d'électricité qu'elle fournit. A une vitesse de 1300 tours et en

(1) Dans toute circulation électrique donnée, il y a trois éléments distincts qui la caractérisent :

1° La *pression* du courant, *tension*, *force électro-motrice* ou *différence des potentiels ;* c'est la force en vertu de laquelle le courant électrique s'établit.

2° Le *volume* du courant, c'est son intensité ou la quantité d'électricité qui traverse le circuit dans l'unité de temps.

3° La *résistance* du courant, c'est la résistance qu'apporte le conducteur à la circulation du courant, eu égard à ses dimensions et à sa nature.

On peut comparer une circulation électrique à une circulation d'eau, l'analogie est complète : la *tension* du courant correspond à la pression qui fait circuler l'eau dans le tuyau de conduite, tandis que l'*intensité* du courant dans le circuit est analogue au volume d'eau débité par la conduite et que le conducteur du courant électrique n'est autre chose que le tuyau de la conduite d'eau Ce conducteur offre une *résistance* au courant électrique comme le tuyau offre une résistance à l'écoulement de l'eau.

Pour avoir une idée exacte d'un courant électrique, il faut mesurer les éléments de la circulation : tension, intensité et résistance ; il a donc fallu établir des unités électriques qui permissent de mesurer ces éléments. Ces unités sont les suivantes :

1. Le *Volt*, qui est l'unité de tension ou de force électro-motrice. C'est à peu près la force électro-motrice développée par un élément de Daniel ;

2. L'*Ohm*, ou unité de résistnce. Elle correspond à la résistance d'un fil de fer de 4 millimètres de diamètre et de 100 mètres environ de longueur ;

3. L'*Ampère*, ou unité d'intensité que l'on obtient en divisant la force électro-motrice par la résistance $\left(I = \frac{E}{R}\right)$; c'est l'intensité d'un courant qui traverse un conducteur dont la résistance est de 1 ohm lorsque *la différence du potentiel ou de pression électrique* aux extrémités de ce conducteur est de 1 volt.

Si à la notion d'intensité on joint la notion de temps, on a l'unité de quantité ou le *Coulomb*. C'est donc un ampère pendant une seconde.

(D'après E. Hospitalier : *Les Applications de l'Électricité.*)

prenant une force de 1 1/4 cheval, elle peut donner environ 12 ampères et une force électro-motrice de 110 volts.

Quel que soit toutefois l'avantage des machines dynamo-électriques, nous ne croyons pas qu'elles se répandent de sitôt parmi les micrographes, tant à cause de l'ennui des installations qu'à cause des frais de celles-ci ; nous allons voir d'ailleurs qu'une petite pile bien installée suffit pour obtenir tout l'éclairage que nécessite le microscope.

Le nombre des piles électriques existant aujourd'hui est fort considérable, mais aucune d'elles n'a été dépassée jusqu'ici, surtout pour la production de la lumière, par la pile de Bunzen. Toutefois les vapeurs d'acide hypo-azotique qu'elle émet, les inconvénients qu'elle présente par les ennuis de son montage, sont cause qu'elle ne peut guère être utilisée qu'en plein air ou dans un laboratoire, où l'on ne tient pas compte des inconvénients dont nous venons de parler. On ne peut donc conseiller aux micrographes la pile de Bunsen, telle qu'elle a été arrangée par le chimiste allemand, mais il en existe une modification heureuse qui, non seulement supprime à peu près tous les inconvénients dont nous avons parlé plus haut mais qui, en outre, permet la production de la lumière à un prix bien moindre que par la pile de Bunsen ordinaire.

La pile dont nous parlons ici est celle organisée par M. le marquis Tommasi, et qui est fabriquée par la *Société universelle d'électricité Tommasi*, à Paris.

Nous avons donné la description complète de cette pile dans notre premier travail sur la lumière électrique appliquée au microscope ; nous renvoyons donc au bulletin de la *Société Belge de Microscopie*, où ce travail a été inséré.

La pile Tommasi a été supplantée — pour ce qui regarde la micrographie — par la nouvelle pile constante au sulfate de cuivre que M. l'ingénieur Émile Reynier a fait connaître au mois d'avril 1882. Cette pile demande relativement peu d'entretien, ne donne absolument aucune émanation acide et le nombre d'éléments nécessaires pour l'éclairage du microscope occupe très peu de place.

Les éléments Reynier sont des Daniel modifiés à très grande surface. Ils sont composés d'un bac rectangulaire, étroit, en cuivre rouge, et faisant fonction d'électrode positive. Le zinc (fig. 49, A), de forme rectangulaire, est renfermé dans un vase poreux B, très étroit ; le zinc remplit presque entièrement ce vase poreux spécial que M. Reynier appelle *cloisonnement du négatif*. Une toile mince C, cousue par dessus, protège le papier parchemin. L'emploi de ce sac en toile n'est pas absolument nécessaire.

Pour mettre la pile en fonction on remplit le bac de cuivre aux 3/4 d'eau pure, et dans le petit panier en rotin, suspendu à la partie supérieure, on met environ 200 grammes de sulfate de cuivre et une

trentaine de grammes d'un mélange destiné à rendre le liquide meilleur conducteur. Ce mélange est formé de parties égales de chlorure de sodium et de sulfate de soude. Ainsi chargée, la pile peut fonctionner parfaitement pendant vingt-quatre heures environ, temps au bout duquel on doit remettre une nouvelle dose de sulfate de cuivre. Le sulfate de cuivre se dissout peu à peu dans l'eau, le liquide pénètre par endosmose dans le vase poreux et va former du sulfate de zinc aux dépens de l'électrode négative, en même temps qu'une certaine quantité de cuivre métallique se dépose sur le zinc. Le couple se met donc de lui-même dans les conditions de son fonctionnement normal.

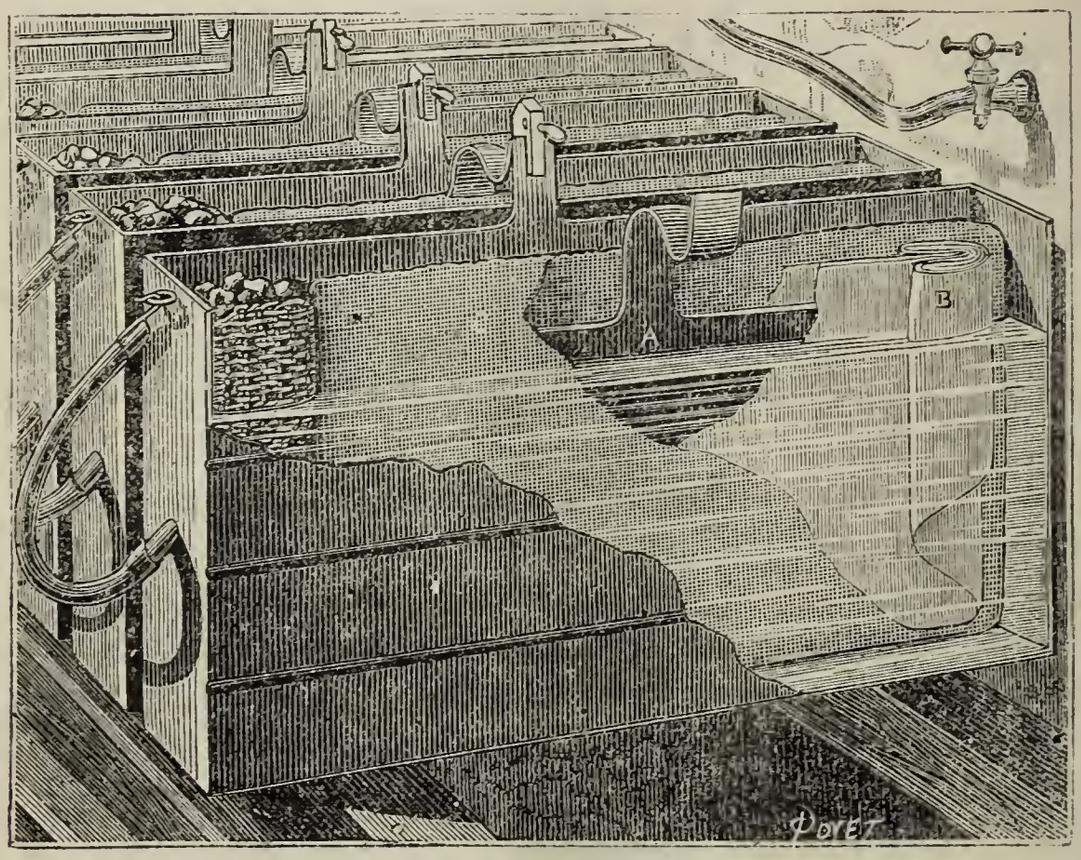


Fig. 49. — Pile Reynier.

L'excès de sulfate de zinc qui s'élaborera ultérieurement par la fermeture du circuit, se diffusera vers le compartiment extérieur, et l'on n'a pas à s'occuper du compartiment intérieur de la pile.

Quand la pile est déchargée, ce que l'on reconnaît à ce que le liquide est devenu incolore, on ajoute une nouvelle dose de sulfate de cuivre dans le panier.

Au bout de huit jours on soutire, à l'aide d'un tube de caoutchouc disposé *ad hoc*, le tiers du liquide extérieur, on le remplace par de l'eau pure et on ajoute de nouveau du mélange conducteur et du sulfate de cuivre. On vide le sac en parchemin et on y remet le zinc après avoir enlevé le cuivre qui s'est déposé à sa surface.

On continue ainsi jusqu'à ce que le zinc de la pile soit usé, alors on le remplace et on nettoie en même temps les bacs de cuivre dont on retire le cuivre métallique qui est provenu de la décomposition du

sulfate. Ce cuivre peut être vendu à un prix assez élevé, ce qui diminue notablement le coût de l'éclairage.

Les éléments Reynier dont il vient d'être question ont les dimensions suivantes : zinc : longueur, 30 centimètres, largeur, 17 centim.; cuve de cuivre : longueur, $0^{m}44$, largeur, $0^{m}05$, hauteur, $0^{m}22$.

Les constantes sont, pour ce format :

Force électro-motrice : 1^{volt}, 07
Résistance : 0^{ohm}, 14

Le travail extérieur maximum est égal à 0.2 kilogrammètre par seconde. La dépense par 24 heures pour un travail voisin des conditions du maximum est, pratiquement :

Sulfate de cuivre, 0 k. 200 grammes,

Zinc, environ 50 grammes, avec une production de cuivre de 45 grammes environ ; notons cependant que l'on n'a guère habituellement besoin de mettre autant de sulfate de cuivre ; nous ne mettons généralement que la moitié ou le quart de la quantité que nous venons d'indiquer et cela suffit pour le bon fonctionnement pendant la soirée.

II. — Emmagasinage de l'Électricité.

L'électricité produite par la pile ou par les machines ne doit pas toujours être employée au moment où on l'obtient. On peut l'emmagasiner même pendant plusieurs jours dans des piles secondaires ou *accumulateurs*, comme on les nomme actuellement. Ces appareils, imaginés par M. Gaston Planté, ont été perfectionnés par de nombreux inventeurs.

Deux types principaux sont aujourd'hui en présence :

I. Le type Faure. Les accumulateurs de ce système consistent en une pile Planté dont les deux lames de plomb sont enduites d'une épaisse couche de minium, séparées, enveloppées de flanelle et enroulées sur elles-mêmes. Les lames ainsi préparées sont ensuite plongées dans un cylindre de verre, renfermant de l'eau acidulée à 10 % d'acide sulfurique et fermé par un couvercle de bois qui ne laisse passer que l'extrémité des deux lames.

Les accumulateurs Faure peuvent emmagasiner une grande quantité d'électricité, mais la flanelle ou le feutre ne résistent guère que quelques mois à l'eau acidulée et au courant électrique. Ceux de ce système que nous avons employés ont été détruits en moins d'un an.

Dans ces derniers temps on a présenté sous le nom d'accumulateurs Faure-Sellon-Volckmare, une modification des accumulateurs Faure. Ils consistent en lames gauffrées dont les vides sont remplis par une pâte de minium ou de litharge. Ces nouveaux accumulateurs paraissent

être supérieurs aux Faure primitifs, mais, malheureusement, il faut encore de la flanelle ou du feutre pour séparer les lames entr'elles.

II. Le second type des accumulateurs actuels est le modèle Planté, dont les inventeurs se sont appliqués à augmenter la surface et à diminuer le poids. Nous avons expérimenté avec succès deux modèles très employés aujourd'hui : l'accumulateur de Kabath et l'accumulateur Tommasi.

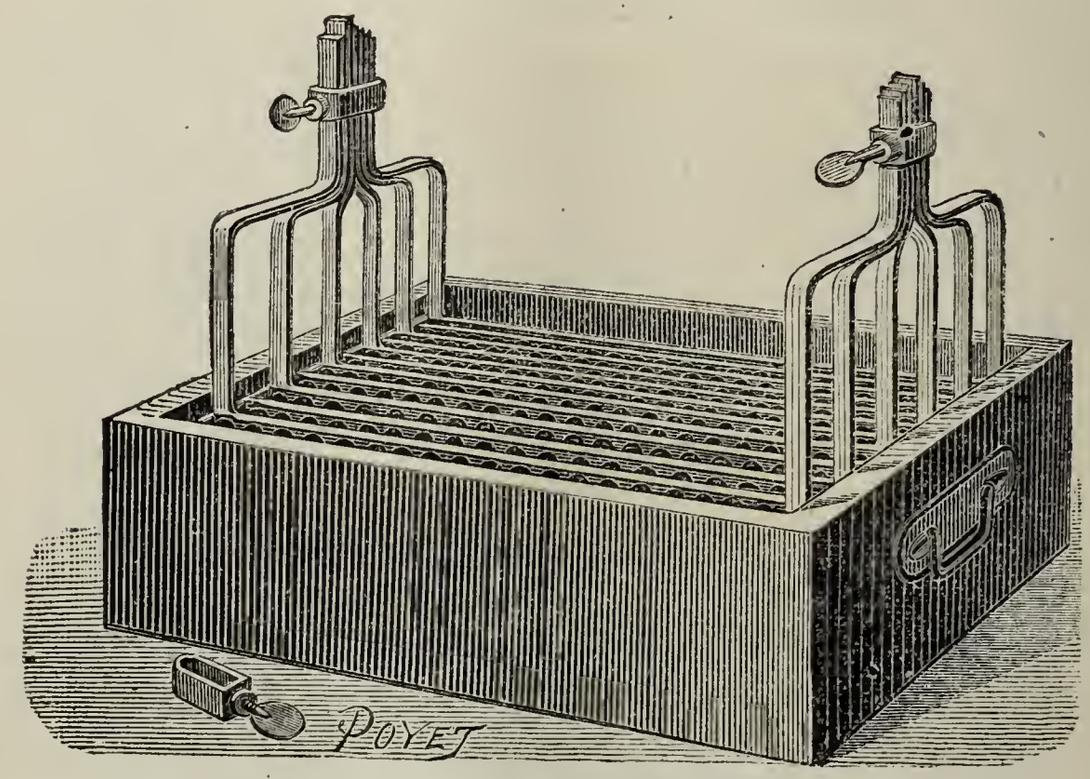


Fig. 50. — Accumulateur de Kabath.

A. L'accumulateur de Kabath (fig. 50) est formé de rubans très minces, alternativement plans et ondulés. Un certain nombre de rubans sont réunis et soudés à leurs deux extrémités et cet ensemble forme une des lames de l'accumulateur.

Les lames alternativement positives et négatives sont séparées par de petites plaques d'ébonite, et elles sont réunies dans des bacs de bois intérieurement revêtus d'ébonite.

Nous avons été très satisfait de l'emploi des accumulateurs de M. de Kabath. Nous croyons cependant que les rubans sont un peu minces et, par suite, se détérioreront assez vite.

B. L'accumulateur de M. Tommasi est (fig. 51) constitué par des châssis de plomb sur lesquels sont enroulés des fils de plomb assez minces et qui y sont soudés à la partie inférieure. Les châssis sont entourés d'une lame de plomb mince et trouée. Les lames négatives sont séparées des lames positives par des bandes de liège, et le tout

est plongé dans l'eau acidulée renfermée dans un bac en verre de forme carrée.

L'inventeur a dernièrement pris un nouveau brevet pour un perfectionnement de ses accumulateurs. Dans le nouveau modèle, les châssis de plomb sont détachés l'un de l'autre et terminés supérieurement, d'un côté par un appendice allongé et de l'autre par un appendice court ; chaque lame est isolée et séparée de la voisine par un châssis en ébonite.

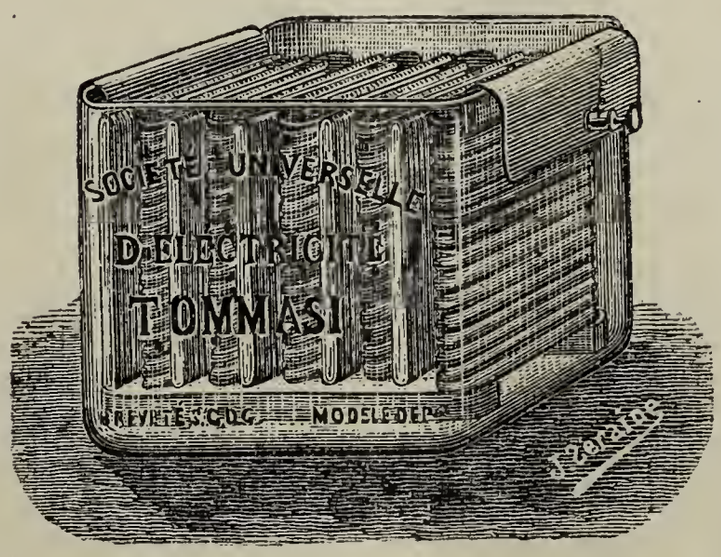


Fig. 51. — Accumulateur Tommasi.

Les appendices des lames servent à retirer celles-ci du vase qui les contient ; les appendices allongés servent en outre à réunir entr'elles les diverses lames positives et négatives.

L'accumulateur Tommasi est excellent et nous le croyons très solide, attendu que les fils renfermés dans les châssis conserveront longtemps, par suite de leur forme cylindrique, un noyau solide en plomb métallique. Ceux que nous employons depuis six mois ne présentent encore la moindre trace d'altération et ne laissent non plus rien à désirer sous le rapport de la capacité d'emmagasinement.

Ces lignes étaient écrites quand MM. Arnould et Tamine, ingénieurs à Mons, nous ont remis un accumulateur à châssis formés de fils métalliques et nous ont appris qu'ils avaient fait breveter ce système en janvier 1882. Cet accumulateur est donc à peu près identique à celui de M. le marquis Tommasi, mais le brevet de ce dernier électricien date de mars 1881.

Nous croyons les accumulateurs indispensables au micrographe qui veut employer la lumière électrique. En effet, non seulement les accumulateurs tiennent la lumière électrique à notre disposition pour tout instant du jour ou de la nuit où nous pouvons la désirer, mais ils permettent d'utiliser toute la force de la pile primaire, en emmagasinant l'électricité produite aussi bien pendant les moments où l'on

n'emploie pas la pile qu'après, en épuisant les liquides que l'on jetterait sans cela.

Les accumulateurs sont en outre le meilleur régulateur de l'éclairage, ils permettent d'obtenir une lumière fixe en emmagasinant ce que la pile ou la machine donne en trop et en restituant ensuite l'électricité emmagasinée quand la pile ne donne plus assez ou quand la machine ne fonctionne pas, et par suite aussi de cette régularisation, ils sauvegardent la vie de la lampe.

III. — Lampes.

Le micrographe peut utiliser tous les genres de lampes. Toutefois, les régulateurs à arc voltaïque ne viendront guère à propos que dans quelques expériences de photomicrographie. Ce sont les lampes à incandescence qui seront utilisées habituellement On en distingue de deux sortes : les lampes à incandescence à air libre et celles à incandescence dans le vide ou les gaz raréfiés.

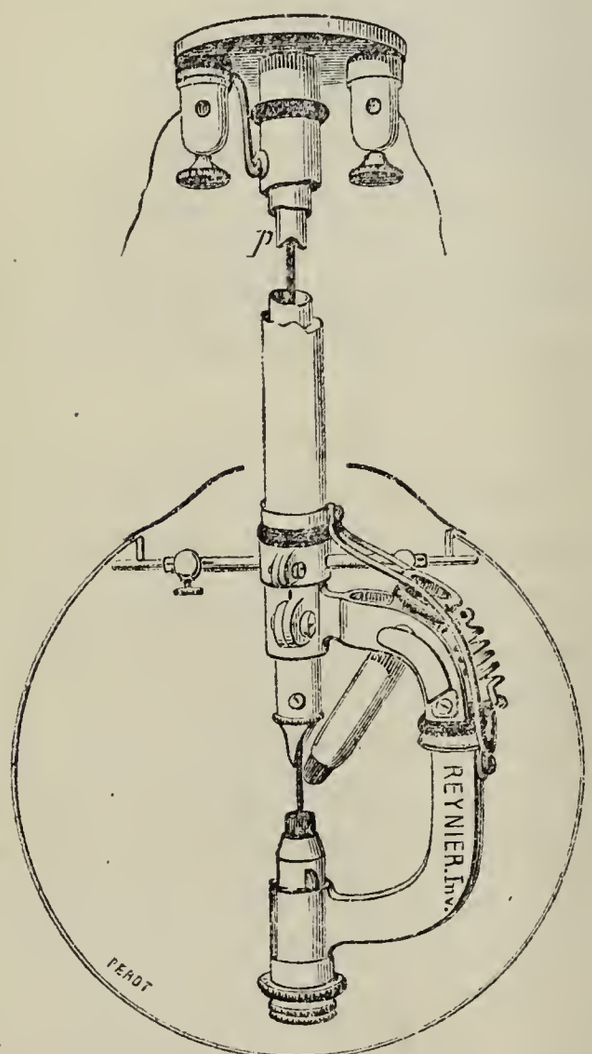


Fig. 52. — Lampes à incandescence Reynier.

Les lampes à incandescence à air libre, dont il existe actuellement de nombreux modèles, ont été inventées par M. l'Ingénieur E. Reynier, de Paris.

Ces lampes, dont la figure 52 représente le modèle le plus pratique, consistent essentiellement en un charbon de faible épaisseur (1, 2 ou 3 millimètres), qui vient buter contre un contact en charbon ou en cuivre, très volumineux. Ce butage est produit, soit par un poids, soit par la poussée d'une colonne de mercure où plonge le crayon. L'incandescence du crayon de charbon est limitée par un contact latéral à un ou un et demi centimètre.

La lumière produite ainsi est vive et douce à la fois, et l'on obtient la valeur de plusieurs becs carcels, avec un petit nombre d'éléments ou d'accumulateurs. Cette lumière bleuâtre est très propre aux expériences de photomicrographie, mais nous la trouvons trop vive pour les travaux habituels.

Les principales lampes à incandescence dans le vide, sont celles

d'Edison et de Swan. Celles de Maxim sont à incandescence dans un hydrocarbure raréfié, et dans celles de Nothomb le filament brûle dans l'azote.

Nous avons essayé ces diverses lampes, mais ce sont les lampes de Swan que nous employons journellement. Ce sont celles qui conviennent le mieux au micrographe, tant parce que leurs filaments incandescents sont réunis dans un petit espace, que parce qu'on peut les faire marcher avec une force beaucoup plus faible que les autres.

Les lampes que nous employons spécialement pour le microscope sont petites : elles ont environ 3 centimètres de diamètre, elles peuvent donner une vive lumière et n'exigent qu'une force électromotrice d'environ 6 à 7 volts. On les fait donc marcher convenablement avec quatre accumulateurs et une résistance que l'on interpose et que l'on diminue au fur et à mesure que les accumulateurs s'épuisent.

Pour bien charger quatre accumulateurs on doit employer seize éléments Reynier; on peut cependant y parvenir encore avec douze éléments, soit trois éléments par accumulateur, mais la charge se fait alors beaucoup plus lentement. Cela ne présente cependant guère d'inconvénient pour le micrographe.

Il y a peu de temps, M. Stearn, le collaborateur de M. Swan, a fait établir de nouvelles lampes destinées spécialement à l'éclairage du microscope. Ces lampes (fig. 53), sont de deux sortes : les unes, A, donnent une lumière plus vive que les autres, et sont destinées aux expériences de polarisation et à la photomicrographie; les autres, B, ont un filament plus court et servent à l'éclairage ordinaire. Elles n'exigent qu'une force électro-motrice de 3 1/2 volts et un courant de 1 1/4 ampères et ne demandent donc que deux accumulateurs. Leur puissance lumineuse équivaut à environ une bougie, mais elle peut être poussée au besoin à 2 1/2 bougies pendant quelques moments.

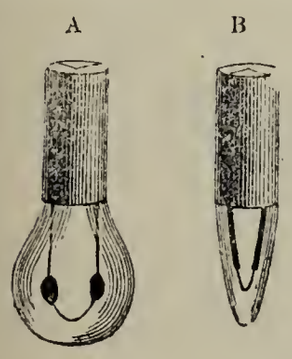


Fig. 53. - Lampes Stearn.

Voyons maintenant quels sont les avantages que le micrographe retirera de l'emploi de la lumière électrique. Ces avantages sont de deux sortes.

IV. — Éclairage du Microscope.

L'éclairage électrique par incandescence surpasse tout autre éclairage. Il a la douceur des bonnes lampes à pétrole et montre les détails délicats presque aussi bien que la lumière monochromatique. Les

stries délicates de l'*Amphipleura* et le 19e groupe du test de Nobert se voient avec une netteté parfaite.

M. le professeur Abbe, à qui nous avons fait part du résultat de nos recherches, en a trouvé l'explication théorique. Il l'attribue à deux causes :

1. La plus grande blancheur de la lumière. Par suite, la lumière renferme plus de rayons bleus et violets. Or, comme il a été démontré, par les mensurations faites par M. le Professeur Abbe, dans les divers éclairages monochromatiques, que le pouvoir séparateur d'un objectif d'une ouverture donnée, croît dans le même rapport que la longueur d'onde de la lumière employée diminue, il en résulte que la lumière électrique doit montrer plus facilement les détails délicats que la lumière jaunâtre du gaz ou des lampes.

2. L'intensité spécifique de la lumière électrique étant beaucoup plus considérable que celle des autres lumières artificielles, on obtient un éclairage suffisant avec un pinceau lumineux beaucoup plus étroit que celui qu'il faudrait employer pour obtenir la même intensité lumineuse avec l'éclairage par le gaz ou par la lumière diffuse du jour.

On peut donc employer des rayons beaucoup plus obliques.

Pour employer la lumière électrique, nous posons la lampe dans une petite caisse dont le couvercle est percé d'une ouverture formée par une glace. Le microscope est posé sur la caisse, le miroir ayant été préalablement écarté de l'axe ou totalement enlevé. La lumière de la lampe est alors concentrée par une lentille plano-convexe et dirigée dans le condenseur du microscope. C'est par le maniement de ce dernier que nous modifions l'éclairage.

Pour l'emploi des lampes de M. Stearn, MM. Mawson et Swan ont fait établir un microscope spécial dont nous allons donner la description.

Le microscope (fig. 54) tout entier est monté sur une platine métallique, les lampes sont fixées d'une manière permanente sur l'instrument, dont les diverses parties métalliques jouent le rôle d'un des conducteurs. Trois lampes sont attachées au microscope. La première, A, sert à l'éclairage des corps opaques ; elle est attachée au-dessus des objectifs par un collier *a* qui permet la rotation de la lampe en même temps que la tige articulée E permet de l'éloigner ou de la rapprocher de l'objet à éclairer.

La deuxième lampe, B, est placée dans le substage ; elle peut, en glissant dans une coulisse, être poussée latéralement, afin de produire l'éclairage oblique.

Enfin, une troisième lampe, C, dont la puissance éclairante est plus

forte que celle des précédentes, est attachée à une tige articulée en place du miroir. Cette lampe sert pour les expériences de polarisation et de photomicrographie, de même que pour l'éclairage des condenseurs.

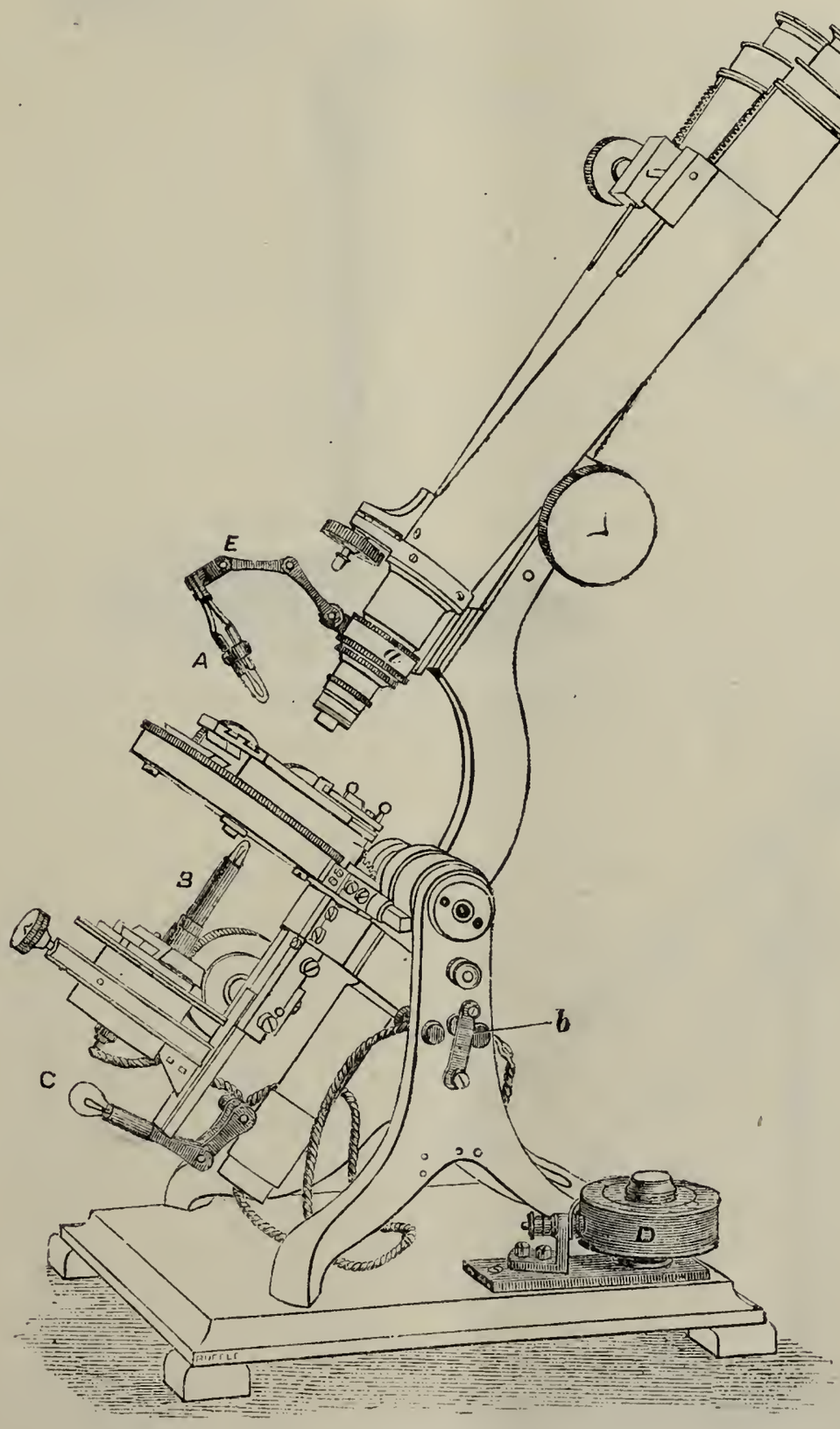


Fig. 54. — Microscope disposé pour l'éclairage par trois lampes à incandescence.

Une résistance constituée par une bobine à fil d'acier D, permet de diminuer ou d'augmenter la puissance du courant électrique, et un commutateur à trois directions *b*, permet de faire passer à volonté le courant dans l'une quelconque des trois lampes.

Enfin, de petites montures isolées (fig. 55, 56, 57), permettent l'emploi, plus ou moins commode, il est vrai, de la lumière électrique dans un microscope quelconque non disposé spécialement pour cet usage.

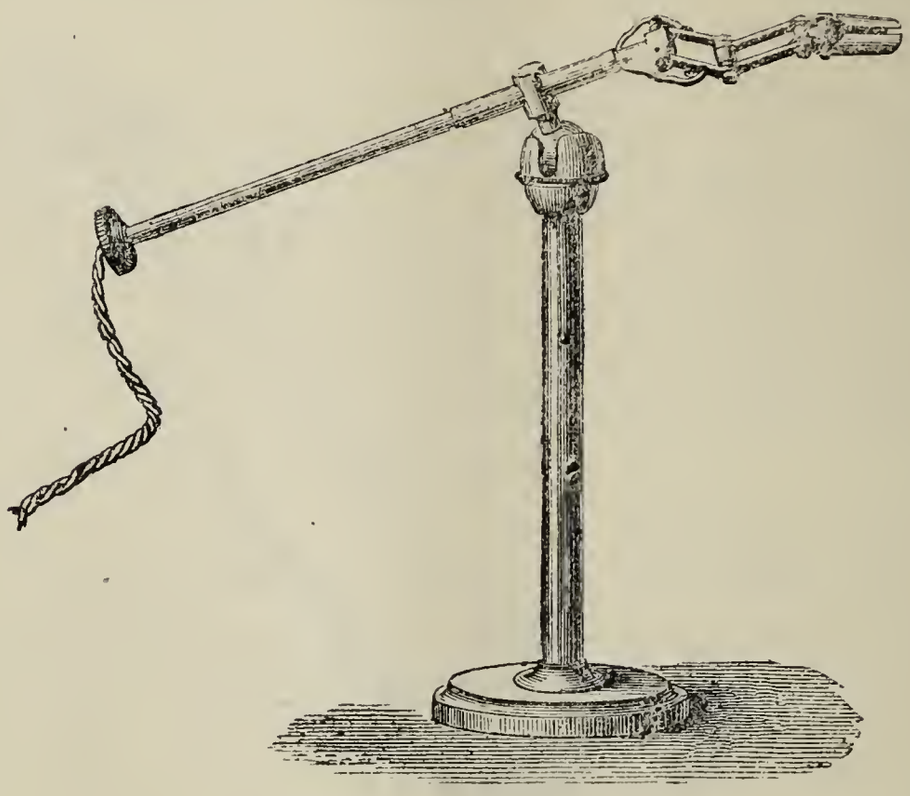


Fig. 55. — Pied porte-lampe.

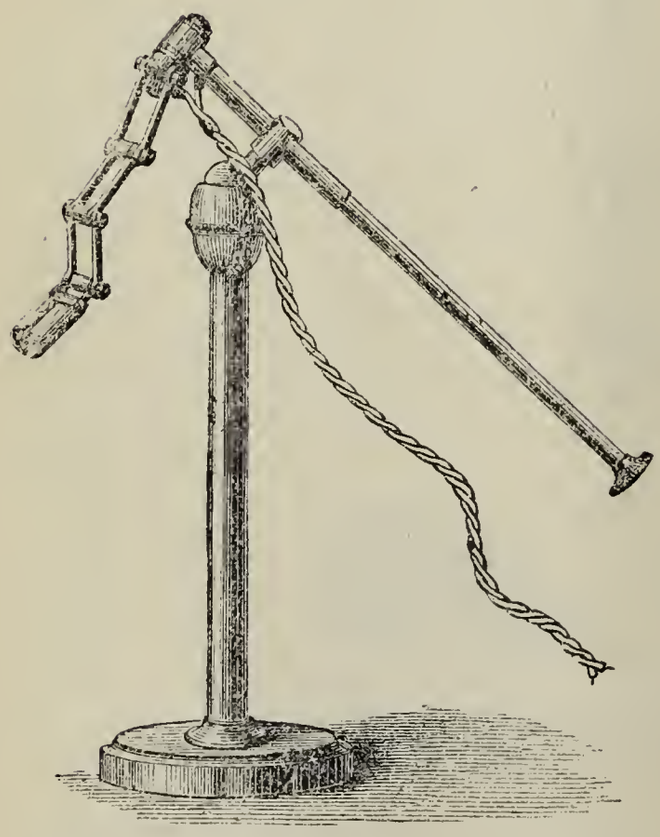


Fig. 56. — Pied porte-lampe, autre modèle.

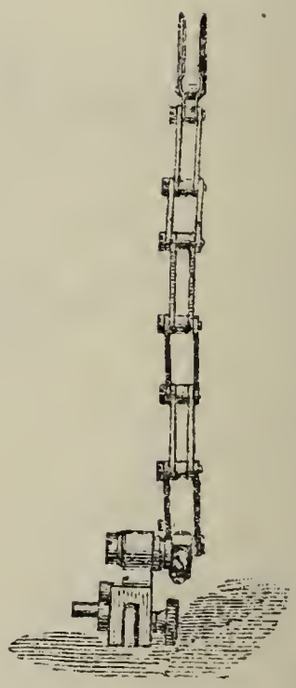


Fig. 57. — Porte-lampe se fixant sur la platine.

Pour éclairer les lampes Stearn, M. Swan emploie : ou bien deux accumulateurs, ou bien une batterie de cinq éléments Leclanché d'une disposition spéciale.

Chacun de ces éléments porte au centre un charbon artificiel creusé de six grandes cannelures qui reçoivent chacune un gros cylindre de peroxyde de manganèse aggloméré. Cet ensemble est renfermé dans une enveloppe de grosse toile d'emballage et maintenu par des lanières en caoutchouc.

Un épais cylindre de zinc amalgamé entoure le dispositif que nous venons de décrire, et le tout plonge dans un vase de grès renfermant une solution sursaturée de chlorure d'ammonium.

Cette batterie, une fois montée, se maintient en bon état pendant plusieurs mois, mais les observations ne peuvent guère se faire que pendant une heure environ. Après ce temps on est obligé de donner quelques instants de repos à la pile avant de pouvoir faire une nouvelle observation.

Tout cet ensemble de dispositions est parfaitement compris, et l'emploi de ces appareils rendra des services signalés aux micrographes, surtout à ceux qui n'ont pas une installation électrique complète; nous devons cependant conseiller, même pour l'emploi de ces petites lampes, la disposition de l'éclairage tel que nous l'employons, et concentré par une lentille plano-convexe dans le condenseur (c'est l'*oil condenser* de MM. Powell et Lealand à qui nous donnons dans ce cas la préférence). Notre disposition donne incontestablement des résultats plus avantageux toutes les fois qu'il s'agit de la résolution des détails de grande difficulté.

V. — Photomicrographie.

Un autre avantage de l'éclairage électrique, c'est de permettre à tout instant au micrographe de photographier l'objet qui se présente dans le champ du microscope. La chose est simple, et nous allons détailler, en quelques lignes, le mode opératoire.

Le procédé au gélatino-bromure est le plus simple. On peut acheter à un prix minime, des plaques toutes préparées. Nous employons celles de Marion, Soho-Square, 22, à Londres, qui sont excellentes et se conservent indéfiniment, et comme appareil photographique, la petite chambre photographique de MM. Ross et C°, qui s'adapte au microscope en place de l'oculaire.

On expose la plaque, mise dans le châssis de la façon habituelle, pendant un temps variable, d'après la lumière et le grossissement employé. Nous avons obtenu d'excellents clichés avec le 1/10e homogène de Tolles, en dix minutes.

La glace retirée des châssis est mise à tremper dans de l'eau de pluie, puis on la met dans une cuvette contenant 20 centimètres cubes du bain développateur, quantité suffisante pour une glace 1/4 de plaque.

Quand l'image est venue avec tous ses détails, on retire la plaque du bain, on la lave soigneusement et on la fixe, à l'aide d'une solution assez forte d'hyposulfite de soude. On lave ensuite de nouveau avec le plus grand soin, et on laisse sécher le cliché à l'abri de la poussière.

A cause de la sensibilité des glaces au gélatino-bromure, il faut faire toutes les opérations précédentes à un faible éclairage, et encore, la lumière dont on se sert doit-elle être tamisée à travers un verre rouge rubis.

Le cliché obtenu, on en tire des épreuves positives à la façon ordinaire, ou on peut encore en obtenir des positifs agrandis sur papier au gélatino-bromure. Il suffit pour cela de projeter le cliché à l'aide d'un appareil de projection — un simple Sciopticon peut suffire — sur une feuille de papier au gélatino-bromure, à qui l'on fait ensuite subir la même série d'opérations qu'au cliché.

Voici, pour finir, la formule du bain développateur :

Oxalate neutre de potasse, 400 grammes ; faites dissoudre dans un litre d'eau bouillante et, après solution, ajoutez : protosulfate de fer, 155 grammes, et conservez pour l'usage.

Au moment d'employer la solution, ajoutez pour chaque 20 centimètres cubes, 3 à 4 gouttes de la solution suivante :

Hyposulfite de soude : 1 gramme,
Eau : 200 grammes.

NOTE ADDITIONNELLE.

Accumulateurs Reynier.

Les pages précédentes étaient écrites, lorsque nous avons eu connaissance des nouveaux accumulateurs imaginés par M. Reynier, l'éminent électricien que nous avons déjà cité plus d'une fois. Ces accumulateurs sont employés avec grand succès pour les expériences d'éclairage public qui se font en ce moment à Nantua (Ain, France).

Les figures 58, 59 et 60 montrent les détails de l'accumulateur Reynier.

L'accumulateur Reynier se compose :

1° D'un *positif* en plomb mince, à grande surface (un mètre carré effectif), *formé* par le procédé Planté. Cette électrode est plissée ; les arêtes des plis sont tranchées, pour permettre l'accès du liquide sur toutes les parties de la surface, qui participe ainsi en entier à l'action électro-chimique. Les bords et la queue de l'électrode sont *renforcés* pour assurer sa solidité et sa durée ;

2° D'un *négatif* en plomb mince, lisse, recouvert de zinc pur par électrolyse ;

3° D'une cage à claire-voie servant de support à l'électrode positive ;

4° D'un panier d'osier séparant les deux électrodes ;

5° D'un récipient extérieur en bois de sapin, goudronné, cerclé par trois ceintures métalliques.

Le liquide est de l'eau acidulée par l'acide sulfurique, tenant en dissolution du sulfate de zinc.

Le couple est *formé* d'emblée, par des charges et décharges successives, opérées sans retournement.

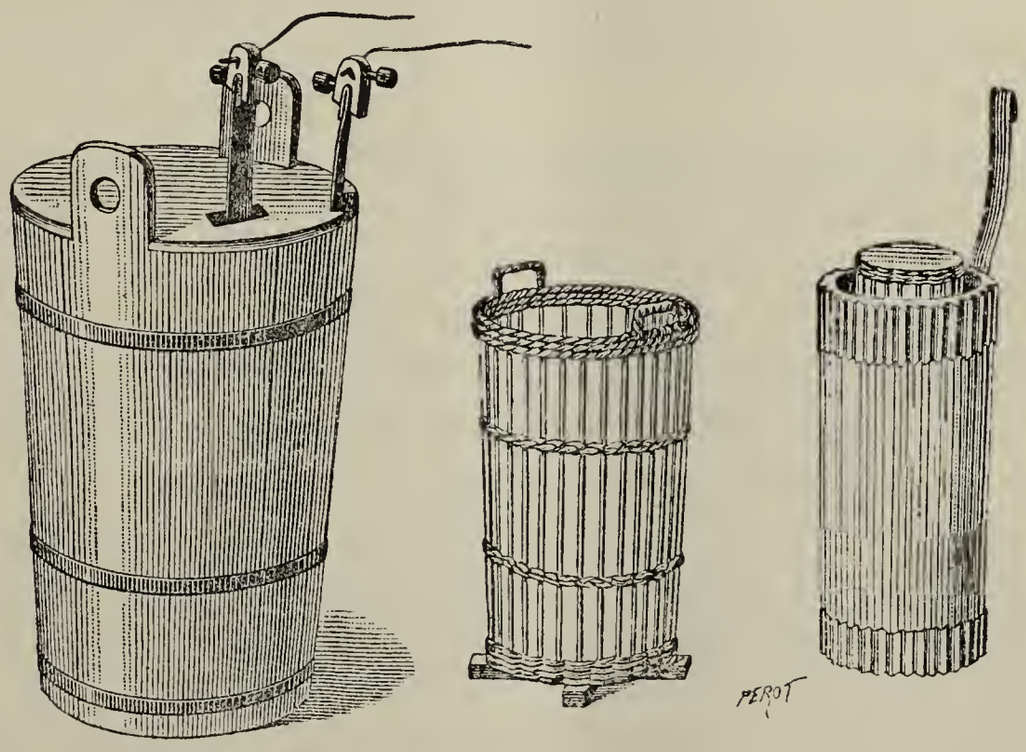


Fig. 58. Fig. 59. Fig. 60.

Fig. 58. Ensemble de l'accumulateur. — Fig. 59. Panier d'osier séparant les deux électrodes. — Fig. 60. Électrode positive, avec son support central.

L'accumulateur Reynier, modèle Nantua, pèse environ 22 kilos. — Voici quelles sont ses dimensions et ses constantes :

Hauteur totale	0^m 50
Diamètre	0^m 24
Poids total	22 kilos
Force électro-motrice	2 volts 3
Résistance	0 ohms 04
Capacité d'accumulation	300,000 coulombs.

On voit que cet accumulateur a une force électro-motrice supérieure à celle des accumulateurs Planté ou Faure ; par contre, l'électrode négative est le siége d'une *action locale* assez importante, qui abaisse son rendement.

En substituant le cuivre au zinc, l'action locale disparaît presque complètement ; mais la force électro-motrice tombe à 1^{volt} 68.

Nous pensons que l'accumulateur *au zinc* sera préféré dans les applications où il faut, à tout prix, accumuler rapidement une grande somme d'énergie pour la dépenser vite : dans les locomotives électriques, par exemple. Lorsque, au contraire, l'énergie emmagasinée devra être longtemps gardée en réserve, pour être dépensée lentement et d'une manière intermittente, on choisira l'accumulateur au cuivre. Ces deux couples, d'ailleurs, ne diffèrent l'un de l'autre que par la composition du liquide.

Dr Henri Van Heurck,
Directeur du Jardin Botanique d'Anvers.

PROTESTATION DE L'ÉCOLE R. VÉTÉRINAIRE DE TURIN.

ENCORE UNE FOIS

Sur la *PRÉTENDUE SEPTICÉMIE* qui a fait mourir les animaux vaccinés suivant la méthode Pasteur a l'École R. vétérinaire de Turin.

Pasteur, dans sa *Réponse au Docteur Koch* (1), insérée dans le N° 3 de la *Revue scientifique* du 20 janvier 1883, s'exprime ainsi à la page 82 :

« A l'École vétérinaire de Turin, une première expérience a totalement *échoué;* mais *il est avéré* que le sang charbonneux qui a été inoculé, le 23 mars 1882, à des moutons vaccinés et non vaccinés, provenait d'un mouton mort du charbon depuis plus de 24 heures. Or, il résulte des faits constatés dans les expériences que nous avons faites en 1877 et qui ont été communiquées à l'Académie des Sciences les 16 et 17 juillet de la même année, que le sang de ce mouton *devait être à la fois charbonneux et septique.* Je n'ignore pas que, tout récemment, l'École vétérinaire de Turin a publié et envoyé à beaucoup de savants, en Europe, une protestation contre l'interprétation que je donne ici, interprétation que j'ai déjà signalée dans la séance de la Société centrale vétérinaire de Paris, le 8 juin 1882. Je regrette vivement de me trouver en désaccord, sur ce point, avec l'École vétérinaire de Turin. Bien que six de ses membres aient signé la protestation dont je parle, le respect de la vérité m'oblige à maintenir

(1) Les mots en italiques sont en français, dans le texte.

mon affirmation. L'École de Turin, j'en suis persuadé, reconnaîtra ultérieurement sa *méprise.* »

« La seconde expérience que l'École de Turin a bien voulu faire, à ma demande, a eu un succès relatif que j'estime très grand, quoique, à l'inoculation virulente, il soit mort deux moutons vaccinés sur six, mais ni bœuf ni cheval, tandis que dans les non vaccinés, il est mort quatre moutons sur quatre, un bœuf sur deux, et deux chevaux sur deux. Encore faudrait-il que M. Bassi, qui a dirigé cette seconde série d'expériences, nous eût dit quelle quantité de sang charbonneux il avait inoculée aux deux moutons vaccinés morts. A la ferme de Lambert, près de Chartres, en 1881, on a fait mourir également des moutons vaccinés, en forçant volontairement la dose de la matière d'inoculation. Ces expériences ont été reprises avec le même résultat par M. Guillebeau, à Berne. »

Dans la séance du 11 janvier 1883 de la *Société Centrale de Médecine Vétérinaire,* il a été fait communication de la *lettre ouverte* écrite à l'illustre Pasteur par la Commission du corps enseignant de l'École vétérinaire de Turin, qui a institué près l'Institut des expériences publiques de vaccination charbonneuse (Voir *Recueil de Médecine Vétérinaire*, année 1883, p. 36 et suiv.).

La discussion ouverte sur cette *lettre,* les professeurs Nocard et Bouley ont fait quelques courtes observations. Le professeur Nocard dit qu'il est possible, même de loin, d'affirmer l'existence de la septicémie sur le cadavre d'un mouton mort depuis plus de 30 heures. C'est un fait aujourd'hui reconnu que, même sous notre climat, le vibrion septique pullule rapidement après la mort, dans le cadavre des moutons ; mais, pour le reconnaître, il ne faut pas se contenter de l'examen microscopique qui, le plus souvent, n'en fait découvrir aucun, il faut recourir à l'inoculation et bien surveiller l'animal inoculé. A l'appui de son assertion, il cite le fait suivant :

« En décembre dernier, un mouton du troupeau d'expérience de l'École d'Alfort mourut du *sang de rate.* Dans le sang de la cavité du cœur de ce mouton, recueilli 30 heures après la mort, on ne découvrait, au microscope, que des bactéridies charbonneuses. Ce sang, inoculé à un cobaye, produisit sa mort en 32 heures. A l'examen microscopique, il n'a pas été trouvé trace de bactéridie dans le sang du cobaye ; mais dans le point où avait été pratiqué l'inoculation, il existait un vaste œdème, et dans la sérosité de cet œdème on découvrait, avec le microscope, des myriades de vibrions septiques caractérisés par leurs grandes dimensions et par leurs incessants mouvements d'ondulation. Le cobaye en question, auquel, en apparence, on n'avait inoculé que du sang charbonneux, était, en réalité, mort d'une

septicémie dont l'examen du liquide inoculé n'avait pas pu faire soupçonner l'existence. »

Le professeur Bouley a parlé en ces termes :

« Je ne veux ajouter qu'une seule observation à celles que vient de faire le professeur Nocard, et c'est que pour reconnaître l'existence de la septicémie, ce n'est pas dans le sang qu'il faut chercher le vibrion, où il est rarissime, mais dans les sérosités épanchées. »

Nous espérons que nos lecteurs ne nous taxeront pas d'irrévérence envers un expérimentateur de grande renommée si, une fois encore, nous entreprenons de repousser ouvertement des assertions qui ne sont soutenues par aucun argument positif de fait. Nous sommes, en effet, de l'avis d'un grand écrivain italien, c'est-à-dire que le droit d'examiner les opinions des autres hommes, sans distinction de célèbres et d'obscurs, de grands et de petits, est un droit commun à tous, et que la reconnaissance de ce droit a été précisément une conquête et une gloire des temps voisins du nôtre.

Pour nous, l'autorité d'un écrivain, ou d'un expérimentateur, encore qu'il soit célèbre, ne constitue pas un critérium infaillible de vérité, mais n'a que la valeur d'une probabilité éminente; laquelle, sans qu'on péche par témérité ou par manque d'égards, peut être discutée et examinée, afin qu'on puisse l'apprécier dans les justes bornes de son importance réelle.

Guidés par ces idées et ces raisons, nous répliquons à l'illustre Pasteur, et adressons aussi de courtes observations aux éminents professeurs Nocard et Bouley.

I

A l'illustre Pasteur.

A son affirmation de nouveau répétée, que le sang de mouton employé pour les inoculations de contrôle DEVAIT *être à la fois charbonneux et septique*, nous répliquons que dire qu'il *devait l'être* ne prouve pas qu'il *le fût*. A son opinon entièrement arbitraire, nous opposons les faits suivants (que nous avons déjà publiés une fois) : le sang du mouton, à l'examen microscopique, ne présentait *pas d'autres* micro-organismes que le *Bacillus anthracis;* ces micro-organismes *seuls* ont été trouvés dans les animaux morts à la suite de ces inoculations ; le cadavre du mouton, dans le cœur duquel on a pris le sang qui a servi à l'expérience, aussi bien que ceux des animaux inoculés, présentait les lésions pathologiques et macroscopiques du charbon. Dans la première série d'expériences faites à l'École de Turin, il est arrivé, sur une échelle un peu moindre, ce qui a été constaté par les autres expérimentateurs.

En fait, Gotti a vu, à Bologne, mourir 6 brebis sur 6, régulièrement vaccinées, à la suite d'une inoculation de sang charbonneux. Rivolta a vu, à Pise, dans une expérience de contrôle faite avec un *virus* fort, mourir 4 brebis sur 6 régulièrement vaccinées ; d'autres expérimentateurs ont observé des résultats analogues. Dans ce cas, *devait*-on invoquer une septicémie imaginaire, pour les expliquer? Il parait plus naturel de chercher une autre explication, et celle-ci fut indiquée par le même Pasteur, avec le vaccin faible ou affaibli. Et nous trouvions suffisante une explication pareille.

Quoi qu'il nous en coûte de devoir persister à contredire l'illustre savant, néanmoins, le culte de la vérité nous oblige à confirmer nos précédentes affirmations. Du reste, l'illustre savant, dans sa lettre du 16 avril 1882, adressée au directeur, le professeur Vallada, écrivait : « A cette saison, un mouton mort par l'inoculation charbonneuse pure est déjà, après 24 heures, tout à la fois charbonneux et septique. Le sang contient tout à la fois la bactéridie charbonneuse et le vibrion septique. » Il nous enseignait ainsi un moyen sûr pour reconnaître si le sang mis en expérience était simplement charbonneux, ou, à la fois, charbonneux et septique. Peut-être que cet enseignement n'était pas ou n'est déjà plus exact?

Que la seconde série d'expériences de vaccination charbonneuse ait été faite à l'École de Turin par l'initiative spontanée de la Commission et non à la suite d'une demande de Pasteur, comme il l'affirme de nouveau, c'est ce qui résulte bien manifestement des lettres par lui adressées, en date des 17 mai et 2 juin 1882, au directeur de l'École de Turin, et nous sommes en droit de nous étonner de son insistance à soutenir le contraire de ce qui est la vérité.

Le professeur Bassi n'a pas dirigé davantage que ne l'ont fait ses collègues de la Commission, la seconde série d'expériences de vaccinations charbonneuses ; il en a donné un compte rendu sommaire par délégation formelle de ses collègues. Ceci établi, la Commission répond que la quantité de sang charbonneux inoculée à deux moutons vaccinés *qui sont morts* a été égale à celle inoculée aux quatre autres moutons vaccinés qui ne sont pas morts, comme cela a été indiqué déjà dans le *compte rendu sommaire* publié.

L'illustre expérimentateur en ajoutant qu'à Chartres et à Berne, on a fait mourir *également* des moutons vaccinés en *forçant volontairement* la dose de la matière d'inoculation a paru vouloir faire une insinuation. S'il en était réellement ainsi, nous nous permettrions de la repousser pour la renvoyer à son auteur, mais non sans déclarer que pour la pratique de l'honnêteté scientifique, nous n'avons pas besoin de maîtres d'éthique, qu'ils soient voisins ou éloignés, nationaux ou étrangers.

II

A l'éminent professeur Nocard.

Il raconte que le sang charbonneux pris dans le cœur d'un mouton mort depuis 30 heures, lequel ne contenait que des bacilli charbonneux, fut inoculé par lui à un cobaye, et que celui-ci mourut en 32 heures; que l'on ne trouva par *trace de bactéridies* dans le sang du cobaye, mais bien des myriades de vibrions septiques dans la sérosité de l'œdème développé au point d'inoculation. Il en conclut que le cobaye est mort de septicémie.

Et nous disons : C'est très bien ! — nous n'avons rien à observer quant au diagnostic de l'éminent professeur. Mais nous nous permettons de noter que le fait rapporté par lui ne peut servir de prémisses pour en déduire que les animaux de notre première série d'expériences sont, comme son cobaye, morts victimes de la septicémie et non du charbon. En effet, tandis qu'il ne trouve dans le sang du cobaye mort pas *trace de bactéridies*, nous, nous avons observé dans le sang et même dans la rate des moutons et des autres animaux morts, à la suite de l'inoculation du sang de ce mouton mort du charbon depuis plus de 24 heures, des myriades de bactéridies charbonneuses et rien que des bactéridies charbonneuses ; de même que nous n'avons trouvé que des bactéridies charbonneuses dans le sang employé pour les expériences de contrôle.

Donc..... étant différentes et diverses, les prémisses ne peuvent fournir des déductions identiques. Et, tandis que nous concédons de bon gré l'exactitude de cette conclusion que le cobaye de l'expérience de l'éminent professeur Nocard a été victime de la septicémie, — nous retenons comme pareillement exacte l'affirmation que les animaux morts par suite de l'inoculation de sang pur uniquement charbonneux, dans la première série des expériences de vaccination charbonneuse faites à l'École de Turin, ont été tués par le charbon et non par la septicémie.

III

A l'éminent professeur Bouley.

Nous ne nions ni n'admettons ce qui a été affirmé par l'éminent professeur Bouley, que pour reconnaître l'existence de la septicémie, on ne doit pas chercher le vibrion dans le sang, où il se trouve très rarement, mais bien dans les sérosités épanchées ; mais nous prenons la liberté de mettre en avant quelques citations et de faire une observation.

La première citation est la suivante :

« Le sang contient tout à la fois la bactéridie charbonneuse et le

» vibrion septique. » (Pasteur, — lettre au directeur de l'École de Turin, en date du 16 avril 1882, précédemment citée).

La seconde est celle-ci :

(Suit le texte en allemand).

Traduite, cette citation dit ceci :

« Mais, déjà pendant l'agonie et immédiatement après l'agonie, on trouve, chez les animaux septiques, une prodigieuse quantité d'organismes inférieurs *dans le sang* ; chez les lapins et les lièvres, sous forme de sphères, de chaînes et de spores durables, et souvent absence complète de globules sanguins ; chez les grands animaux domestiques, des bactéries en sphères, en bâtonnets et en filaments. Le sang septique ne devient contagieux que quand il y apparaît des organismes inférieurs, et il perd son activité, quand ceux-ci sont détruits à l'aide des moyens désinfectants, par l'ébullition ou la putréfaction. » (Prof. E. Semmer. — *Ueber die gegenwärtigen Grenzen der miasmatischen un contagiösen Krankheiten ;* Jena, 1880, p. 25).

La troisième est encore celle-ci :

(Texte en allemand).

Traduction :

« Gaffky, qui a fait, sous la direction de Koch, des expériences relatives à la septicémie des lapins, de Davaine, et à la septicémie de Pasteur, compte la preuve de l'existence des *organismes microscopiques dans le sang* comme un des critériums essentiels de la septicémie. » (Voir Prof. Pütz. — *Die Seuchen und Herdekrankeiten unserer Haustiere,* etc. — Stuttgard, 1882, p. 610).

Enfin, en nous abstenant de mettre en avant aucune des expériences qui nous sont particulières et qui contredisent l'assertion de l'éminent professeur, parce qu'elles pourraient être considérées comme suspectes; nous terminons notre réponse par l'observation suivante :

Quelque *rarissime* que puisse être le vibrion dans le sang des animaux septicémiques, si ceux que Pasteur juge si gratuitement morts de septicémie à l'École de Turin avaient réellement été septicémiques, dans les nombreuses observations microscopiques que nous avons faites de leur sang, un seul vibrion septique nous serait bien, une fois, tombé sous l'œil, mais il n'en a pas été ainsi.

« Et c'est ce qui prouve que tout homme peut se tromper. »

La Commission :

Prof. Vallada ;
Prof. Bassi ;
Prof. Brusasco ;
Prof. Longo ;
Prof. Demarchi ;
Prof. Venuta.

LA THÉORIE MICROBIENNE
ET LA THÉRAPEUTIQUE ANTIPARASITAIRE.

En face des attaques qui se sont produites récemment contre le traitement antiparasitaire des maladies à microbes, nous croyons devoir y revenir, afin de bien préciser comment nous comprenons le traitement du croup et des affections de même nature. MM. Peter et Jaccoud ont engagé le combat ; M. Jousset de Bellesme est venu à la rescousse : du moment qu'il s'agissait d'attaquer M. Pasteur, le fougueux professeur de Nantes ne pouvait rester en arrière. On sait fort bien, cependant, que M. Pasteur ne répondra pas : M. Pasteur n'est pas médecin (on le lui a assez reproché !), et ne s'occupe pas de thérapeutique : il lui suffit d'avoir trouvé une méthode préventive d'une portée beaucoup plus élevée : la vaccination à l'aide du microbe atténué. C'est donc à ceux de ses disciples qui font de la médecine pratique qu'il appartient de répondre à ces attaques peu ménagées, et de défendre une thérapeutique que seuls ils ont préconisée.

C'est l'abus seul, semble-t-il, que l'on devrait combattre, car en thérapeutique, il n'y a pas de mauvais remèdes, il n'y a que de mauvais médecins. Eh bien ! pas du tout, on en est déjà à prédire la « durée éphémère » (Jaccoud) des médicaments antiparasitaires, dont « les malades seront bientôt délivrés » .... — N'allez pas si vite, cher maître, et prenez garde que l'histoire impartiale ne donne tort à votre prophétie. N'est-il pas tel médicament classique qui, malgré l'anathème prononcé contre lui depuis plusieurs siècles, figure encore au premier rang parmi ceux dont vous faites journellement usage ? Tel est l'émétique, que M. Bouchut préconisait tout récemment dans le traitement du croup (1). C'est pourtant de l'émétique qu'il est question, dans cette tirade que Gœthe a placé dans la bouche du docteur Faust, répondant à son élève Wagner, qui le félicite de la popularité dont il jouit dans la contrée en qualité de savant médecin :

« FAUST, — .... Je ne puis entendre sans honte les éloges de ces braves gens. » Oh ! si tu pouvais lire dans le fond de mon âme, tu verrais combien j'y ai peu de » droits. Mon père était homme de bien, d'un esprit borné ; il avait étudié en » conscience la nature et ses formes secrètes, puis s'était fait sur le tout un système » à sa fantaisie. Entouré de quelques adeptes, il s'épuisait sur les fourneaux. Il » opérait par de nombreuses recettes la transfusion des contraires. Il mariait dans » un bain tiède le *lion rouge* (2), amant sauvage, à la *fleur de lys* (3) : puis, sur un

(1) Clinique de l'hôpital des Enfants malades.

(2) Soufre doré d'antimoine (mélange de trisulfure et de pentasulfure d'antimoine).

(3) Crême de tartre (tartrate acide de potassium).

» feu ardent, les faisait passer d'un creuset dans l'autre. La *jeune reine* (1) appa-
» raissait alors : son remède était prêt. Quant à lui, il croyait à son infaillibilité. Les
» malades avalaient et mouraient, sans que personne mît son savoir en doute. C'est
» ainsi qu'en ces lieux mêmes, dans ces vallons, sur ces montagnes, nos détestables
» drogues ont fait plus de ravages que la peste. Moi-même, j'ai de mes mains,
» distribué le poison à des milliers d'hommes : ils sont morts et leur meurtrier vit
» encore et reçoit l'hommage de leurs parents (2). »

Il y a 85 ans que ces lignes ont été écrites (1798), et plus de trois siècles que le Parlement de Paris, sur l'avis de la Faculté de Médecine, rendit un arrêt (1566) proscrivant l'antimoine comme *un poison*. Cela n'a pas empêché l'émétique d'arriver jusqu'à nous, ce qui prouve que les proscriptions ont quelquefois du bon. La vaccine aussi fut proscrite par arrêt du Parlement (1763), et il existe encore une école qui voudrait qu'on en revînt à cette proscription. Quant à l'émétique, voici M. Bouchut qui déclare qu'il lui donne encore la préférence, comme il y a 30 ans, dans le traitement du croup,... avec la trachéotomie pour corollaire, bien entendu. Nous verrons tout à l'heure quels sont les résultats de cette pratique. Mais qu'un médecin aussi expérimenté que M. Bouchut, secondé par des aides aussi vigilants et dévoués que le sont les internes de l'Hôpital des Enfants, obtienne de *brillants* résultats dans le maniement de l'émétique, cela n'a rien qui puisse nous étonner. Ce que nous craignons, c'est l'impulsion nouvelle que l'autorité de M. Bouchut va donner à ce médicament, déjà trop répandu. Sans parler des brouillons et des esprits légers qui se contentent facilement de l'*à-peu-près*, et qui se rencontrent malheureusement dans la profession médicale comme ailleurs, appliquant le remède de confiance, sur la parole du maître (*magister dixit!*), et sans tenir compte du mode d'application, qui est pourtant ici la seule sauvegarde, oublie-t-on que l'émétique se délivre aujourd'hui, sans ordonnance, dans toutes les pharmacies? C'est avec cette arme à deux tranchants que les parents attendent le croup de pied ferme : ils ont fait vomir leur enfant, et s'ils le jugent à propos ils recommenceront demain! Et quand le médecin, prévenu tard, interviendra enfin, il aura les bras liés par les fautes déjà commises... Et cependant, qui de nous n'a pas assisté à l'une de ces autopsies, triste fruit de la méthode « controstimulante », où l'on voit le tube intestinal littéralement constellé, de la bouche à l'anus, de pustules stibiées?... — En tant que procédé d'inoculation — non atténué — du croup, il en est peu de plus parfaits! De grâce, Messieurs, ôtez cette poutre avant de songer à extraire de notre œil la modeste paille de la théorie des germes!

(1) Tartrate de potasse et d'antimoine; Tartre stibié, ou Emétique.

(2) FAUST, 1re partie, scène 2e. — Allusion à la peste de 1562, qui ravagea la Bohême et l'Allemagne et fut traitée par l'émétique, préconisé par Paracelse.

M. Jousset de Bellesme ne croit pas à l'action malfaisante des microbes, ou plutôt il nie jusqu'à leur existence, si nous comprenons bien la théorie qu'il n'a fait qu'esquisser dans son fameux discours de Nantes (1), — qui n'a pas été prononcé, comme chacun sait. Cette théorie, du reste, n'est pas nouvelle : « ... Aucun élément nouveau n'intervient ni dans la variole, ni dans la scarlatine, ni dans le tubercule, mais ... il ne se fait, dans ce cas, que des exagérations, des proliférations d'éléments normaux qui, *sous l'influence de conditions tout à fait obscures, évoluent d'une manière inusitée...* » — Cette théorie, un peu vague, il faut l'avouer, tient de celle de M. Robin, mais aussi de celles de MM. Bastian, Lewis, Beale et autres. — Nous nous permettrons de demander comment, dans cette hypothèse, on explique l'action du pansement occlusif de M. Guérin, et celle du pansement phéniqué de Lister? — Et puis, est-ce une raison, parce qu'on ne croit pas aux microbes, pour affecter de confondre les deux termes de *bactérie* et de *bactéridie,* en les employant l'un pour l'autre, alors qu'ils sont loin d'être synonymes? Ceci n'est plus de la thérapeutique, mais de l'histoire naturelle pure, et M. Jousset de Bellesme est trop compétent dans la matière pour que nous nous permettions d'insister.

M. Peter, de son côté, a fait, devant l'Académie de Médecine (2), une sortie fort spirituelle contre la théorie microbienne, en général, et contre l'hydrogène sulfuré, en particulier, considéré comme antiparasitaire. « Trop heureux les vidangeurs, s'est-il écrié ironiquement, *sua si bona norint!* .... » — Sous sa forme paradoxale, cette phrase à effet n'en renferme pas moins, peut-être, une grande vérité. N'ai-je pas lu quelque part que les vidangeurs, à part les accidents professionnels que l'on connaît (*plomb*, sulfhydrate d'ammoniaque), jouissent d'une bonne santé relative et d'une immunité remarquable contre certaines maladies? Vous nous accusez d'empoisonner nos malades, bien plus que les microbes, parce que nous leur faisons prendre quelques centigrammes de sulfure de calcium! Est-ce sérieux? Mais alors, que faites-vous donc, cher professeur, lorsque vous envoyez des malades se gorger d'eau sulfureuse à Enghien, à Cauterets, aux Eaux-Bonnes et ailleurs? Est-ce que, par hasard, cette eau agirait sans produire, dans l'estomac de ces malades, un dégagement plus ou moins abondant d'acide sulfhydrique?

Ceci m'amène à revenir sur le traitement du croup par les sulfureux, tel qu'il a été préconisé par le Dr Fontaine. On ne saurait trop le répéter, *le sulfure de calcium est avant tout un traitement*

(1) *Notes et Souvenirs sur Claude Bernard*, — *Revue Internationale des Sciences Biologiques*, 1882, II, p. 442 et *Journal de Micrographie*, 1882, p. 601.

(2) Séance du 20 mars 1883.

préventif, mais quand ce traitement est pratiqué à temps, il abrège et facilite singulièrement le traitement curatif, pour ne pas dire qu'il le rend presqu'inutile.

A Bar-sur-Seine, lorsque M. le Dr Fontaine, dans la longue épidémie de croup dont nous avons parlé, eut institué son traitement, les avantages de cette pratique sautèrent tellement aux yeux de tout le monde, qu'en quelques jours, tous les médecins de Bar-sur-Seine et des environs adoptèrent le sulfure de calcium. Bien plus, le médecin des épidémies (ces Messieurs n'ont pas, en général, le cœur tendre pour les moyens thérapeutiques nouveaux dont ils n'ont pas été les promoteurs!), le médecin des épidémies crut devoir faire un rapport officiel favorable à la pratique du Dr Fontaine. Les municipalités des communes furent prévenues et se chargèrent de fournir aux indigents le sulfure de calcium. Au lieu de licencier les écoles et les asiles, comme on le fait ailleurs en temps d'épidémie, (il aurait fallu les fermer pendant des années entières), on les laissa fonctionner, mais les instituteurs et institutrices distribuèrent chaque jour aux enfants le préservatif. Et l'on constata ainsi ce fait bien significatif que, dans certaines familles, les enfants qui allaient à l'école restèrent indemnes, tandis que les parents *qui n'avaient pas pris de sulfure*, furent atteints de diphthérie des plus graves. C'est ainsi que M. le Dr Fontaine, sur 444 malades atteints de cette maladie, n'en a perdu que 41, c'est-à-dire *un dixième*. A l'hôpital des Enfants Malades, à Paris, au milieu de toutes les ressources de la civilisation, M. Bouchut, avec l'émétique et l'opération, considère une mortalité de 33 p. 100, ou d'*un tiers*, comme un résultat brillant. Ces chiffres ont leur éloquence.

Il est bien certain que si vous n'appliquez ce traitement *préventif* qu'alors qu'il existe déjà des microcoques en quantité dans le sang, vous ferez fausse route, et vous arriverez trop tard : c'est contre les microbes de la gorge et du larynx qu'il faut agir, *dès le début*, en entretenant dans l'estomac un dégagement lent de gaz sulfhydrique. Plus tard il faudrait, en effet, forcer les doses et atteindre l'économie elle-même avant d'atteindre le microbe. Mais il vous reste le traitement curatif, qu'il convient, du reste, d'instituer dès le début : il s'agit ici de soutenir l'organisme et de venir en aide à ses efforts dans cette lutte pour la vie qu'il livre aux microbes. C'est dans ce but que nous avons recours à la strychnine (véritable électricité condensée, comme on l'a appelée avant nous), à l'aconitine, à la vératrine, à la digitaline, c'est-à-dire aux modérateurs de la température et de la circulation sanguine, qui agissent de la même manière que le drap mouillé de Brand, mais sans tant d'étalage et sans tourmenter le malade.

Ce sont là aussi, on le voit déjà, les moyens d'actions que nous croyons devoir employer contre la fièvre typhoïde, maladie à longue échéance et, par cela même, nullement comparable à la diphthérie, dont

la marche est souvent foudroyante. Ce sont deux maladies à microbes, soit, mais dont l'allure et la nature sont fort différentes. Nous n'avons pas l'intention de parler ici de la fièvre typhoïde; mais nous ne pouvons nous empêcher de signaler cette différence typique : dans la diphthérie, le traitement préventif est tout; dans la fièvre typhoïde il n'est rien, parce que la maladie n'est pas localisée au début comme dans le croup : mais, par contre, le traitement curatif, le traitement tonique, peut beaucoup, parce qu'il s'agit surtout de soutenir la longue lutte de l'économie contre un ennemi invisible qui s'est installé, sans bruit, et en prenant son temps, dans les follicules de l'intestin.

Et si l'on vient nous dire que ceci est de la médecine théorique, nous répondrons, comme nous en avons le droit, chèrement acquis au prix de notre expérience : ceci est le fruit de douze années de pratique dans le milieu le plus *réaliste* qui se puisse trouver, une population agricole de l'ouest de la France.

Dr E.-L. Trouessart,
Directeur du Musée d'Hist. Naturelle d'Angers.

LES SPOROZOAIRES.

Seconde partie du cours d'Embryogénie comparée, professé au Collége de France en 1882, par le professeur Balbiani.

LES MYXOSPORIDIES

(*Suite*) (1)

XII

Après avoir décrit la constitution des Psorospermies des Poissons et des masses plasmiques dans lesquelles on les trouve, nous devons examiner la manière dont ces corpuscules prennent naissance dans les Myxosporidies; malheureusement, nos connaissances sur le mode de formation de ces spores sont encore bien incomplètes.

Jean Müller croyait que les vésicules polaires devenaient libres à un certain moment et s'organisaient en Psorospermies dans la cavité de l'ancienne par une sorte de génération endogène. C'était une opinion erronée, mais c'est que J. Müller ne connaissait pas les masses plasmiques au sein desquelles les Psorospermies prennent naissance, et croyait que ces dernières sont des formes définitives.

(1) Voir *Journal de Micrographie*; T. VI, 1882, et T. VII, 1883, p. 25, 80, 140, 197.

Leydig (Müller's *Archiv*, 1851) connaissait très bien ces masses pour les avoir étudiées dans la vésicule biliaire des Plagiostomes ; il avait vu naître les Psorospermies dans ces masses, opinion qui avait été déjà émise par Dujardin, six ans auparavant. Il supposait qu'au sein de ces masses naît une vésicule claire, dans laquelle il s'en produit une autre, plus petite, contenant des granulations. Peu à peu, la vésicule interne prend la forme d'une Psorospermie dans la vésicule mère, tandis que ses granulations s'agglutinent et, par fusion ou en se dissolvant, produisent les deux corpuscules polaires tels que nous les connaissons. Ceux-ci sont ensuite mis en liberté, par rupture de la vésicule mère, dans la matrice commune, c'est-à-dire dans la masse plasmique au sein de laquelle s'est produit le phénomène.

Leydig a observé dans ces Psorospermies des corpuscules à quatre capsules polaires ayant une forme particulière (dans le rein et la vésicule biliaire de la Torpille). Ces quatre capsules polaires étaient placées parallèlement à côté l'une de l'autre. Il les prenait pour des vésicules homogènes et ignorait l'existence du filament spiral, qui n'a été découvert qu'en 1863.

Lieberkühn, (Müller's *Archiv*, 1854), faisait aussi former les Psorospermies, qu'il avait observées sur la vessie urinaire du Brochet, au sein d'une masse plasmique qu'il appelle masse grégarinaire, prenant ces corpuscules pour des organismes tout à fait analogues aux Grégarines. Suivant lui, cette masse se fragmenterait en petits globules ou vésicules dont chacune s'organiserait en une Psorospermie. Il n'a pas observé ni décrit la transformation de ces petits globules en Psorospermies. Quant à l'origine de ces masses grégarinaires, au sein desquelles se produisent les Psorospermies, pour Lieberkühn, c'est le contenu d'une Psorospermie qui s'échappe, ses deux valves s'étant ouvertes en s'écartant. Chaque valve, comprenant le corpuscule polaire correspondant, laisse ainsi échapper la masse centrale sous forme d'un globule amiboïde qui, en grossissant, devient la masse sarcodique au milieu de laquelle vont se produire de nouvelles Psorospermies. Il y a évidemment un fond très exact dans cette opinion de Lieberkühn, mais cet observateur n'a pas suivi dans tous ses détails la manière dont les Psorospermies prennent naissance au sein des masses plasmiques.

En 1863, je me suis contenté *(Comptes rendus de l'Acad. des Sciences)* de décrire les Psorospermies, mais à l'état de maturité complète ; j'avais cependant indiqué qu'à certaines phases de leur existence, leur contenu sarcodique se concentre dans ces corpuscules sous forme de globules qui s'échappent à travers un écartement des valves de la Psorospermie. Ceux-ci grossissent et, dans leur intérieur, s'organisent d'autres Psorospermies. J'avais donc confirmé les idées de Lieberkühn, mais je considérais les Psorospermies comme des

organismes à l'état parfait et j'attribuais au sarcode qui s'échappe la signification d'une spore. C'est ce qui m'avait conduit à regarder les Psorospermies comme une sorte de végétal, et il y a, en réalité, bien des faits qui plaident en faveur de cette idée ; cependant, aujourd'hui, la plupart des auteurs les considèrent comme des animaux.

Quoi qu'il en soit, il restait une lacune à combler : comment prennent naissance les masses sarcodiques ? J'ai observé la formation de ces masses sur les nageoires des Poissons, et particulièrement de la Tanche. De tous nos Poissons d'eau douce, la Tanche est, en effet, celui qui présente le plus de ces parasites, et en toutes saisons. De plus, les jeunes ont les nageoires minces et transparentes, de sorte qu'elles sont favorables à l'observation. C'est en portant sous le microscope les nageoires dorsale et caudale de jeunes Tanches qu'on peut suivre les phénomènes. J'ai vu ainsi que, quand on rencontre ces petits kystes qui se trouvent sur les lamelles branchiales, on est certain d'en rencontrer aussi dans les organes profonds. C'est un criterium presque infaillible. Dans les nageoires, j'ai observé fréquemment des petits corps amiboïdes de volume très variable, mêlés à des Psorospermies développées. J'ai suivi avec beaucoup de soin ces petites Amibes, petites Myxosporidies à l'état naissant. Elles se meuvent comme les Amibes les plus agiles, l'*Amœba diffluens*, par exemple : en moins d'un quart-d'heure, j'ai pu tracer, sur l'une d'elles, neuf changements de forme. J'ai vu aussi que la température ambiante a la plus grande influence sur leurs mouvements qui sont bien plus rapides pendant les temps chauds que par le froid. Les pseudopodes sont larges et obtus, lobés, comme chez l'*Amœba diffluens*. J'ai observé aussi un noyau dans ces petites masses amiboïdes, noyau très visible quand les Amibes ne sont pas remplies de trop de globules graisseux, comme cela leur arrive plus tard. On voit facilement le noyau au moment où la petite masse sort de la spore. C'est le noyau dont Bütschli a constaté l'existence dans l'intérieur de la Psorospermie. Il n'y a pas de vésicule contractile et, à ce point de vue, ces corps diffèrent des Amibes ordinaires.

Fig. 61. — Petite masse amiboïde sortie d'una Psorospermie de la Tanche ; *a-e*, quelques-uns de ses changements de forme successifs ; *n*, noyau (d'après Balbiani).

Tout en errant ainsi à travers les tissus de la nageoire, les petits corps amiboïdes augmentent de volume en absorbant des sucs nutritifs ; ils se pénètrent de globules graisseux, puis, ayant atteint un certain volume, tendent à prendre une forme arrondie ou ovalaire, quelquefois irrégulière avec des expansions et des lobes, et s'entourent d'une mince membrane d'enveloppe que l'on peut mettre en

évidence en ajoutant de l'eau à la préparation. Cette eau pénètre peu à peu dans les tissus de la nageoire et la membrane devient visible, les mouvements se ralentissent de plus en plus et, finalement, s'arrêtent : la petite masse paraît, pour ainsi dire, figée sur place. Indépendamment de cette mince membrane propre, la petite masse s'enkyste par condensation autour d'elle du tissu conjonctif de la nageoire, ainsi qu'il arrive pour tous les corps étrangers qui pénètrent dans les organes.

A mesure que ces masses grossissent, on voit dans leur intérieur le nombre des noyaux augmenter. Ils se multiplient par division successive ; j'ai vu des divisions fréquentes de ces noyaux, et, sur mes dessins, je trouve des figures qui montrent très nettement ces divisions.

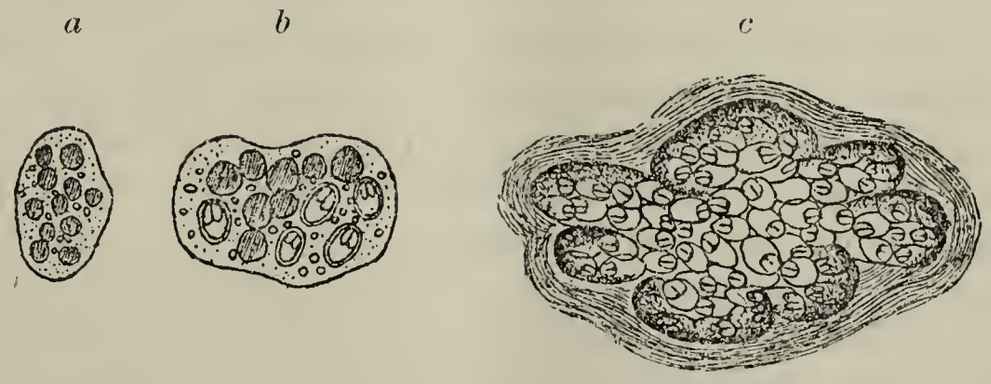


Fig. 62. — Myxosporidies des nageoires de la Tanche avec des spores (Psorospermies) en voie de développement. *a*, petite Myxosporidie contenant des noyaux ; *b*, état plus avancé ; *c*, grosse Myxosporidie, enkystée dans les tissus de la nageoire et contenant des spores mûres pour la plupart (d'après Balbiani).

A une phase plus avancée, ces petits noyaux condensent autour d'eux une portion de la substance plasmique et se transforment en globules qui sont précisément les petits globules sur lesquels ont porté les observations de Lieberkühn. Ils grossissent, prennent une forme elliptique et, à un de leurs pôles, apparaissent deux corpuscules d'abord très pâles, puis brillants, qui sont les rudiments des vésicules polaires. Comment se produisent celles-ci ? — J'avoue que je ne suis pas arrivé à des résultats bien satisfaisants à ce sujet ; cependant, il est un détail que j'ai vérifié maintes fois. J'ai vu des éléments qui renfermaient trois globules granuleux dont un plus gros et deux plus petits ; il est probable que le gros devient le noyau signalé par Bütschli dans

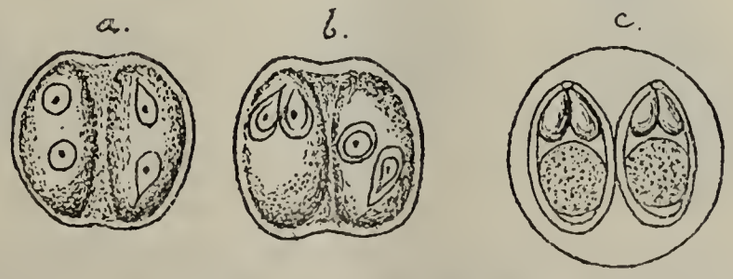


Fig. 63. — Trois états de développement des spores dans les Myxosporidies de la Tanche. Les spores se développent deux à deux dans une petite masse de sarcode homogène. *a-b*. et sont contenues à maturité dans une vésicule, *c*. On voit à l'intérieur de la spore, dans *a* et *b*, les capsules polaires en voie de développement (d'après Balbiani)

le plasma intérieur de la Psorospermie complètement développée, et que les deux plus petites se transforment dans les corpuscules à filament spiral J'ai observé aussi des Psorospermies incomplètement développées, pâles, renfermant des éléments que je crois être des capsules polaires en voie de formation : 1° deux vésicules sphériques, contenant chacune un petit globule central, placées dans la subtance de la Psorospermie, loin des pôles ; 2° deux petites vésicules semblables placées l'une à côté de l'autre à un des pôles du corpuscule : 3° deux vésicules piriformes avec un petit globule central, tantôt éloignées l'une de l'autre, tantôt rapprochées et situées à l'une des extrémités de la Psorespermie. Ces vésicules étaient, à n'en pas douter, les petits organes à filament spiral. Mais ce que je n'ai pu établir nettement, c'est leur origine : proviennent-ils des noyaux préexistants dans les Psorospermies en voie d'organisation dans la substance plasmique, ou d'une formation libre dans cette substance ? C'est ce qui est encore incertain.

Plus récemment, Bütschli est arrivé à des faits très analogues à ceux que j'avais observés dix-huit ans auparavant ; c'est ce qui me fait beaucoup regretter de ne pas avoir publié mes observations à cette époque. Bütschli donne les siennes comme nouvelles, et il en a, en effet, le droit, puisque mes recherches étaient inédites ; je n'élève donc aucune réclamation de priorité, mais je demande qu'il reste acquis que, longtemps auparavant, j'avais fait des observations qui confirment celles de Bütschli.

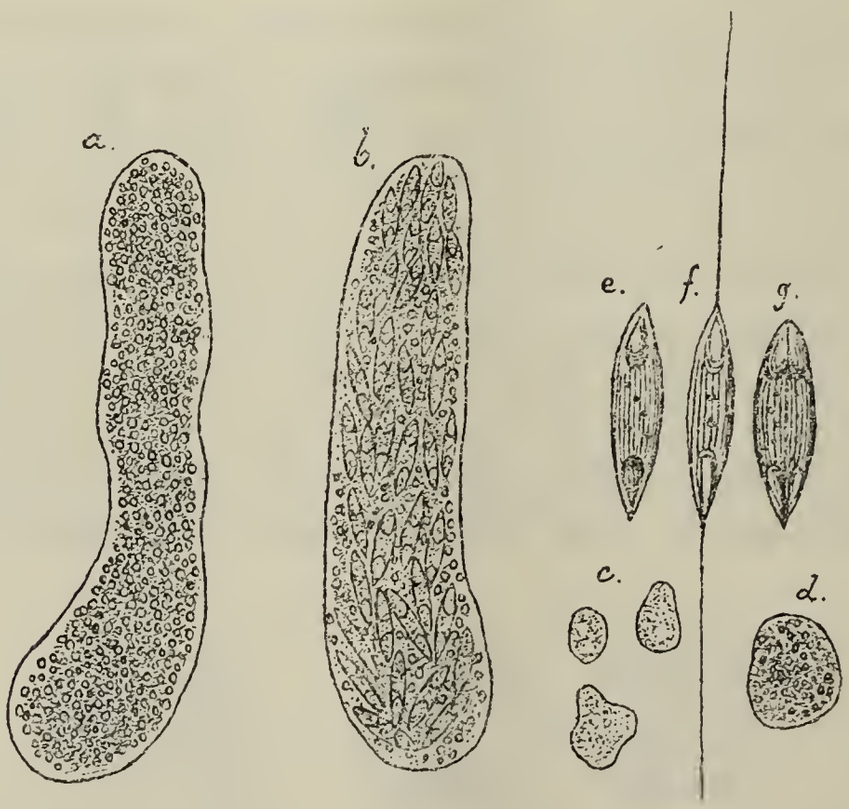


Fig. 64. — Myxosporidies et psorospermies de la vessie urinaire du Brochet. *a*, Myxosporidie remplie de granulations graisseuses, sans spores ; *b*, Myxosporidie avec spores bien développées ; *c*, *d*, très jeunes Myxosporidies ; *e*, *f*, forme la plus commune des spores ou psorospermies. L'une d'elles, *f*, présente ses filaments déroulés et ses capsules polaires vides ; *g*, forme plus rare des spores avec deux capsules à chaque pôle (d'après Balbiani).

Dans les Myxosporidies de la vessie urinaire du Brochet, les Psorospermies ont une structure particulière qui diffère de celle que nous avons décrite pour les Psorospermies des autres organes, les nageoires, la vessie natatoire, les branchies. Ces Psorospermies ont la forme d'un fuseau avec un corpuscule polaire à chaque extrémité. Par la potasse, on fait sortir de chaque vésicule le filament spiral qui s'allonge dans l'axe de la Psorospermie, et les capsules se vident (fig. 64, *f*). Dans la masse plastique existe un noyau. Comment se forme cet organisme au sein de la Myxosporidie? Bütschli a fait à cet égard des observations intéressantes. A l'état le plus jeune, c'est un globule de sarcode avec un nombre variable de noyaux transparents, ordinairement six; bientôt il prend une forme allongée et se divise en deux autres globules dans lesquels les noyaux se répartissent. Chacune de ces deux masses devient l'origine d'une spore, c'est une *masse sporigène* ou un *sporoblaste*. Chaque sporoblaste est ainsi formé aux dépens de la masse sarcodique primitive et renferme trois noyaux. Mais avant de se diviser, la masse commune s'était entourée d'une mince membrane d'enveloppe et c'est dans l'intérieur de celle-ci que la division a eu lieu. Puis, les deux sporoblastes s'allongent en fuseau et les trois noyaux se disposent à la file, l'un au centre et les deux autres aux extrémités.

Telle est la disposition qui conduit bientôt à l'organisation que l'on trouve dans les spores mûres. Le noyau médian persiste et devient celui de la Psorospermie; quant aux deux autres, Bütschli inclinait d'abord à croire qu'ils se transforment directement en capsules polaires, mais il a été obligé de renoncer à cette hypothèse, en observant d'autres faits. Il a vu que les noyaux extrêmes disparaissent complètement, mais, auparavant, il s'était produit, en arrière de chacun d'eux, un petit globule brillant, d'abord sphérique, puis qui s'allonge, formé probablement par une condensation locale de protoplasma. Ce sont les rudiments des globules polaires qui paraissent donc prendre naissance par suite d'une condensation locale de la substance protoplasmique. Bientôt ces globules se rapprochent des pôles, s'organisent en corpuscules polaires proprement dits, avec le filament spiral dont la formation n'a pas été observée.

Bütschli a aussi examiné les Myxosporidies des branchies et il a vu des faits analogues, mais qui s'éloignent parfois aussi des précédents. Ainsi, il a vu des vésicules qui paraissaient échancrées ou déprimées sur un point de la surface semblant correspondre à l'ouverture par laquelle passe le filament spiral au moment de sa détente. Dans l'intérieur de cette vésicule sont trois masses de sarcode disposées, deux près de l'ouverture, et une plus en arrière. Il est probable que ces trois masses représentent trois noyaux, et que le noyau situé en arrière persiste pour constituer le noyau de la Psorospermie, tandis que les

deux masses antérieures représentent les deux noyaux qui, dans la Psorospermie de la vessie urinaire du Brochet, sont situés aux extrémité et qui disparaissent ; mais il n'a pas pu reconnaître quel est le sort ultérieur de ces deux noyaux.

Dans d'autres vésicules, les capsules polaires paraissaient situées à l'intérieur des deux noyaux antérieurs et se prolongeaient en un filament plus ou moins long également placé dans le noyau. Il y a donc là des faits qui ne concordent pas, et il faut reconnaître, avec Bütschli, que le sujet mérite de nouvelles investigations. Je tenais seulement à constater ici la très grande analogie des faits que j'ai observés dix-huit ans avant Bütschli avec ceux décrits dans le travail que cet auteur a publié l'an dernier (1881) dans le *Zeitschrift* de Siebold et Kölliker.

La maturité acquise, ces petits éléments sont aptes à la reproduction. Bütschli les a décrits comme des spores et je crois qu'il a eu de sérieuses raisons pour le faire. En effet, quand la spore est mûre, elle tend à se reproduire, et il en résulte la formation d'une nouvelle petite masse plasmique ou Myxosporidie qui n'est autre que le contenu primitif de la Psorospermie, contenu qui s'est échappé en Amibe. Je me suis attaché, dans mes anciennes études, à observer la façon dont a lieu la sortie de ce globule sarcodique, et j'ai constaté qu'à ce moment entre en jeu un mécanisme très singulier, destiné à favoriser la sortie du globule.

La Psorospermie, en effet, montre alors une organisation fort curieuse et dont on ne remarque aucune trace avant la maturité complète. Chacune des deux valves présente sur son contour un ruban élastique, ruban placé sur la ligne de suture des deux valves et qui s'applique exactement contre le bord de la valve. Chaque ruban est formé de deux parties qui s'articulent aux deux pôles du corpuscule, et se prolongent en un ou deux filaments fins tantôt effilés, tantôt élargis à leur extrémité (fig. 40, *d*; 65. *a*, *b*, *c*.) Ces rubans sont doués d'une remarquable élasticité, qui, seulement alors, entre en

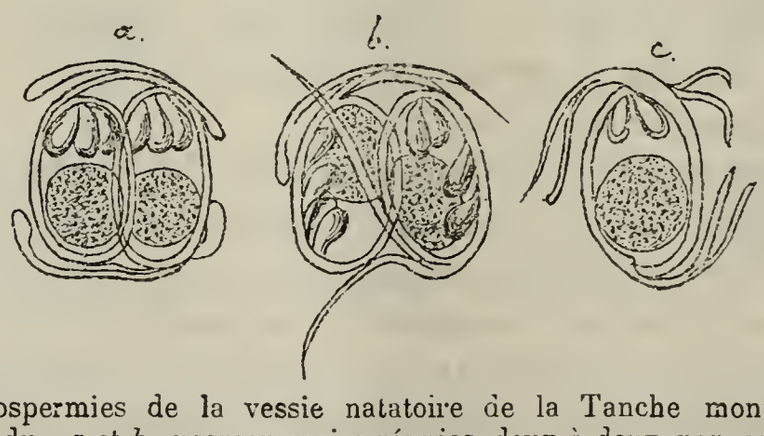


Fig. 65. — Psorospermies de la vessie natatoire de la Tanche montrant leur appareil élastique détendu. *a* et *b*, psorospermies réunies deux à deux par cet appareil (état de conjugaison?). Le nombre des capsules à filament spiral est de trois ou quatre dans chaque spore et l'on voit à l'intérieur de celle-ci le plasma contracté en boule ; *c*, spore isolée avec les filaments élastiques détendus, les capsules vides et le plasma en boule (d'après Balbiani).

jeu. Les pièces qui les composent sont si bien appliquées contre le bord de la valve, qu'il est impossible de les voir avant ce moment. Aucun auteur ne les a vues, et je suis certainement le premier à les avoir observées en 1863. Bütschli, lui-même, ne sait pas ce que je veux décrire, tous ces faits lui ayant complètement échappé.

Au moment de la maturité, les filaments se détachent, les rubans élastiques se détendent en s'enroulant ou en se recourbant, et entraînent les valves qui s'entr'ouvent. Cette observation est très difficile, et je ne me flatte même pas d'avoir absolument saisi le mécanisme de cette déhiscence.

Il est évident que cet appareil représente un instrument de dissémination ; on peut le rapprocher de celui dont sont pourvues les spores des *Equisetum*, appareil composé de quatre filaments ou *élatères* qui enveloppent la spore en se recouvrant en croix à sa surface. Lors de la maturité et sous l'influence de l'humidité, les quatre filaments se débandent comme de petits ressorts et projettent la spore à une certaine distance. C'est avec cet appareil que les filaments élastiques des Psorospermies présentent le plus d'analogie, et je ne vois rien autre à quoi je puisse les comparer. Ici, l'appareil n'a pas pour but de projeter la spore, mais de provoquer l'écartement des deux valves pour permettre la sortie du globule amiboïde. Quant à celui-ci, nous savons ce qu'il devient, nous savons qu'il grossit aux dépens des sucs qui l'entourent et développe une nouvelle Myxosporidie.

Cet appareil de déhiscence a encore un autre usage. En effet, on observe sur les Psorospermies bien mûres, la réunion de deux de ces corps par leurs filaments élastiques agissant à la manière de grappins ou organes de rétention. Et cet état de conjugaison s'accompagne de phénomènes très curieux, évidemment en rapport avec la reproduction de ces corpuscules, car, à ce moment, on remarque que les vésicules à filament spiral se sont accrues en nombre : on en compte trois ou quatre (fig. 65, *a*, *b*,) au lieu de deux. Comment se forment-elles ? Vous vous rappelez ces petits globules disposés de façon à peu près symétrique, homogènes, brillants, ressemblant à des globules graisseux (voir fig. 40 et suiv.), placés au-dessous des capsules à filament : ce sont des capsules à l'état rudimentaire et qui ne se développent qu'au moment de la maturation des spores. Chacune renferme alors un filament spiral comme les capsules anciennes. Ces vésicules ne tardent pas à émettre leur filament pendant que les Psorospermies se tiennent embrassées, et ces filaments sortent plus ou moins droits ou contournés. Les Psorospermies s'étant détachées, il arrive parfois que les vésicules émettent leur filament spiral dans l'intérieur même du corpuscule. J'étais, quand j'ai fait ces observations, très porté à voir dans ces éléments des organes de fécondation, quelque chose comme des anthérozoïdes. Nous trouvons, en effet, ici,

toutes les apparences d'un phénomène de rapprochement sexuel : d'abord, rapprochement de deux individus, puis, présence d'un élément femelle, le globule sarcodique devenant libre à ce moment, et, enfin, des filaments que j'avais lieu de comparer à des anthérozoïdes. En un mot, ce processus rappelle involontairement à l'observateur une génération sexuelle cryptogamique. Mais ces interprétations, quoique émises avec réserve, m'ont attiré, de la part de Leuckart et de Bütschli, une critique sévère. Ces auteurs préfèrent les comparer à des organes urticants. On peut leur répondre en leur demandant quelle serait ici la signification physiologique des organes urticants, qui sont des armes offensives et défensives. Quels seraient, chez ces organismes, leur rôle et leur utilité? J'étais donc en droit de les considérer comme des anthérozoïdes, aussi bien, si ce n'est mieux, que Leuckart et Bütschli d'en faire des organes urticants. Nous avions, je crois, autant de raisons, les observateurs allemands et moi, pour soutenir notre interprétation. Dans tous les cas, les phénomènes dont il s'agit méritent d'être étudiés de nouveau.

Je suis malheureusement obligé, faute de temps, de passer très rapidement sur toutes ces questions, très rapidement aussi, sur la comparaison à établir entre les Myxosporidies et les autres Sporozoaires. Il est évident qu'il existe entre eux des poins de ressemblance, mais aussi des différences. Les points de ressemblance se trouvent dans ces masses plasmiques qui représentent la forme de Grégarine ordinaire et la masse plasmique des Psorospermies oviformes ou Coccidies. Les Psorospermies elles-mêmes peuvent être considérées comme les spores des Myxosporidies. Mais aussi, il y a des différences considérables, principalement dans la structure de ces spores, les capsules à filament spiral n'ayant pas d'analogie chez les autres Psorospermies. Ce sont des formes tout à fait spéciales, et il est difficile d'y voir les homologues des corps falciformes. Cela est vrai quand on les compare aux pseudonavicelles, mais ces différences disparaissent en grande partie quand on compare aux spores des Grégarines et des Coccidies les formes les plus dégradées des Myxosporidies. En effet, toutes les Psorospermies d'un Poisson paraissent appartenir à une même espèce, car on peut suivre la gradation des formes. Cette espèce est représentée par des formes plus ou moins parfaites, suivant les conditions de son développement. Dans un organe qui reçoit largement le contact de l'air, comme les branchies, la vessie natatoire (qui, à certains moments, est remplie d'oxygène pur), ces parasites sont dans de très bonnes conditions de développement : c'est alors qu'ils acquièrent ce formes si compliquées que j'ai décrites. Mais examinés dans des conditions moins bonnes, comme ils en trouvent dans les organes profonds, le rein, le foie, la rate, on constate une dégradation très manifeste de leurs formes. La première est la dispari-

tion d'une des vésicules à filament spiral : il n'en reste alors plus qu'une ; quelquefois elles disparaissent toutes les deux et la Psorospermie se réduit à une coque contenant une substance plasmique granuleuse, mais composée toujours de deux valves. Sous une forme encore plus réduite, les valves sont réunies et il ne reste plus qu'une capsule d'une seule pièce. On trouve alors toutes les gradations entre la Psorospermie la plus parfaite et une simple enveloppe contenant une matière granuleuse, ce qui nous conduit à la pseudonavicelle.

Fig. 66. — Formes dégradées de Psorospermies dans la rate, le foie et les reins de la Tanche. *a*, *b*, *c*, Psorospermies coniformes avec une ou deux capsules polaires ; *d*, *e*, *f*, Psorospermies réduites aux deux valves de la coque, tantôt rapprochées, tantôt écartées : en *d*, une des valves contient une capsule à filament spiral (d'après Balbiani).

Je crois donc qu'on peut établir une homologie entre ces éléments qui présentent des différences si grandes quand on les envisage dans les formes les plus parfaites. En jetant les yeux sur les figures qui représentent la formation de ces Psorospermies atrophiées, on arrive à en trouver qui rappellent complétement la formation des spores qu'on trouve dans l'intérieur du kyste de certaines Coccidies. Ce nombre de quatre corps fusiformes, dans ces Psorospermies, rappelle beaucoup celui des corpuscules falciformes des Coccidies.

D'ailleurs, les Sporozoaires, envisagés dans leur ensemble, présentent des particularités d'organisation qui peuvent être portées très loin, dans certains types, sans que les caractères de parenté disparaissent. Ainsi, l'appareil de sporulation de certaines Grégarines *(Gamocystis, Clepsidrina)* présente des détails de structure très compliqués qui n'existent pas chez d'autres espèces et chez les Coccidies, où le kyste n'offre, par exemple, qu'un simple micropyle, sans que les liens de parenté qui réunissent certaines formes aux autres soient rompus. Malgré ces différences, il y a des analogies, et malgré ces analogies, il y a des différences; aussi, si dans l'état actuel de nos connaissances, les Myxosporidies peuvent être classées parmi les Sporozoaires, ce n'est pas sans une certaine réserve, et il convient de les étudier encore avant de les comparer d'une manière rigoureuse aux autres types de cette famille.

Examinons maintenant ces organismes au point de vue des maladies qu'ils produisent. Contrairement aux Grégarines et aux Coccidies, qui sont localisées dans certaines parties du corps de leur hôte, le foie, le tube digestif, plus rarement dans les organes d'excrétion, le rein, les tubes de Malpighi des Insectes etc., les Myxosporidies se répandent dans presque tous les organes, les plus profonds comme les plus superficiels, la peau, où les Psorospermies ont été vues d'abord, par Gluge, dans les kystes cutanés de l'Épinoche, la rate, le rein, la vessie natatoire et même le cœur et l'ovaire. En un mot, les Myxosporidies sont des parasites cosmopolites, tandis que les autres Sporozoaires sont localisés. Ce cosmopolitisme, elles le partagent avec la dernière classe qui nous reste à examiner, les Psorospermies des Insectes auxquelles on n'a pas encore donné de nom, mais que je crois devoir ranger parmi les Sporozoaires : tels sont les corpuscules de la pébrine. On trouve les Myxosporidies jusque dans les cellules des canalicules urinifères, dans les jeunes follicules de Graaf, qu'elles transforment en une poche remplie de Psorospermies. Comme, en même temps, elles se multiplient avec une activité prodigieuse, il en résulte que les animaux ainsi infestés présentent des troubles graves et peuvent même périr.

Certains états morbides des Poissons doivent sans doute être attribués aux Myxosporidies. Tel est le cas de cette Merluche observée par J. Müller, et qui était remarquable par une maigreur extraordinaire. J'ai, pour ma part, rencontré souvent des Gardons, des Tanches et d'autres Poissons que la présence de ces parasites avaient réduits à un état cachectique, caractérisé par la décoloration des tissus, la destruction des globules sanguins rouges, l'augmentation des globules blancs : c'était une véritable leucocythémie. Il n'est donc pas surprenant que cette maladie puisse causer de grands ravages parmi les Poissons, surtout les jeunes, qui en sont plus souvent affectés. Cependant, cette cause n'est pas indiquée parmi celles qui font périr les Poissons. Cela tient d'ailleurs à une raison bien simple : quand la maladie règne, on cherche d'abord, pour l'expliquer, ce qu'il y a de plus gros, et le plus ordinairement ce sont les Helminthes, que l'on accuse. C'est ce qui est arrivé lors de l'épidémie qui a sévi il y a quelques années, sur les Tanches, dans les étangs des Dombes ; c'étaient des Ligules qui entravaient la digestion, et les Poissons mouraient d'inanition. Mais on ne songe pas, le plus souvent, aux causes microscopiques. Aujourd'hui, cependant, on pénètre davantage dans l'intimité des tissus pour y rechercher les lésions qui expliquent les phénomènes morbides. Pour moi, je crois que si l'on cherchait plus souvent, on arriverait à trouver, plus souvent aussi, des lésions microscopiques, et l'on expliquerait la mortalité qui sévit sur les jeunes Poissons, et particulièrement sur ceux qui vivent sur les fonds maré-

cageux et la vase. En effet, outre les espèces que j'ai déjà signalées d'après mes propres travaux et d'après ceux d'autres observateurs, il en est beaucoup d'autres qui renferment des Psorospermies, et il n'est pour ainsi dire, pas une seule espèce de Poisson où je n'aie trouvé une Psorospermie d'une forme particulière et spéciale. Par contre, jamais je n'en ai trouvé sur les Salmonides de nos bassins de pisciculture du Collège de France souvent atteints, en revanche, par un autre ennemi, un Infusoire cilié parasite, l'*Ichthyophtyrius multifiliis*.

(*A suivre*).

SÉLÉNÉTROPISME DES PLANTES (1).

Frappé de l'influence qu'exerce une lumière de très faible intensité sur les mouvements dits *héliotropiques* des plantes, j'ai choisi, dans le but de varier les expériences, comme source uniquement lumineuse, la lumière que la lune réfléchit sur la terre. Voici en résumé, les résultats de mes premières expériences ; ces expériences sont d'ailleurs faciles à répéter.

Je sème, en pot, des graines de plantes connues pour leur sensibilité phototropiques telles que *Lens esculenta,* Moench, *Ervum lens* Lin, *Vicia sativa* Lin., etc.

Quand le semis a quelques centimètres de longueur, je le place dans un lieu très obscur, où il reste plongé jusqu'à la nuit de l'expérience. Les tiges deviennent grêles, longues et blanches ; seules, les feuilles qui se développent peu sont légèrement teintées en jaune, par la xanthophylle en étioline.

Durant les nuits des 22, 23 et 24 février, par un ciel exceptionnellement pur, ces semis ont été placés derrière une large fenêtre s'ouvrant au midi, de façon qu'ils reçussent la lumière directe de la Lune, de 9 h. du soir à 3 h. du matin. Il est sous-entendu que la direction des tiges a été soigneusement observée au commencement de l'expérience. Dès les premières minutes de l'exposition, la tige s'incurve, présentant constamment sa concavité et le bourgeon foliaire terminal à la Lune, suivant ainsi l'astre dans son cours circulaire ; seulement vers les deux heures de la nuit, par suite des nouvelles déclinaison et ascension de la Lune, l'arc se détend, la tige devenant presque rectiligne, parce que le bourgeon terminal pointe toujours vers l'astre. Si, à cet instant, on porte les semis derrière une fenêtre s'ouvrant à l'ouest et qu'on donne aux pots diverses orientations, une nouvelle flexion se produit et se continue jusqu'au moment précis où la Lune disparaît derrière la montagne. Après quelques minutes de halte, les tiges, sous l'action de causes internes et du géotropisme, se redressent plus ou moins.

Tels sont les mouvements que j'ai observés pendant trois nuits consécutives, et auxquels, par analogie, je crois pouvoir donner l'épithète de *sélénétropiques*.

Ch. Musset.

---

(1) *C. R. de l'Ac. des Sc.* — 5 mars 1883.

TYPES DU SYNOPSIS DES DIATOMÉES DE BELGIQUE

Par le Dr H. Van Heurck.

La figure la plus exacte, la description la plus complète ne donnent pas une connaissance aussi parfaite d'un objet que le fait la vue de l'objet lui-même. L'auteur du Synopsis croit donc rendre service aux diatomophiles et tout spécialement aux débutants en publiant une série de préparations microscopiques représentant les principaux types du Synopsis et élucidant les espèces critiques que la meilleure figure ne parvient pas toujours à faire connaître suffisamment. Les préparations seront au nombre de 350 environ et contiendront au moins 400 à 500 formes; les matériaux en seront pris soit dans des récoltes faites en Belgique, soit dans les collections de Walker-Arnott, Eulenstein, de Brébisson, etc. On y trouvera donc, outre les diatomées de Belgique, un certain nombre de formes non propres à ce pays, mais qui ont été figurées dans le Synopsis et enfin quelques préparations des dépots fossiles tels que Rappaneck, Barbados, Richmond, etc., qui sont fréquemment cités dans les légendes de l'Atlas.

Toutes les préparations seront soumises à M. Grunow pour la concordance des déterminations.

Les préparations seront publiées par séries de 25 dont il en paraîtra une chaque mois à partir de Juillet prochain. Chaque série sera renfermée dans une jolie boîte à rainures, en forme de livre, de façon à pouvoir être placée dans une bibliothèque à côté du Synopsis; outre les étiquettes donnant le nom de l'espèce principale contenue dans la préparation, il sera publié une liste des principales autres formes qui dans un certain nombre de cas accompagneront l'espèce dominante.

Le prix de la série de 25 préparations est fixé à frs. **25** jusqu'à fin Juin prochain. A partir de cette date le prix en sera augmenté.

Afin de faciliter l'acquisition aux micrographes peu fortunés, on pourra stipuler qu'on ne désire recevoir une série que tous les trois mois.

Le gérant : E. PROUT.

ÉCLAIRAGE ÉLECTRIQUE
DU MICROSCOPE
PAR LES LAMPES A INCANDESCENCE

125 fr. et au-dessus (suivant modèle).

Dr J. PELLETAN,
176, boulevard Saint-Germain.

Septième année. N° 6. Juin 1883.

JOURNAL DE MICROGRAPHIE

SOMMAIRE :

Revue, par le Dr J. Pelletan. — Les organismes unicellulaires; — les Protozoaires (*suite*), leçons faites au Collége de France, par le professeur Balbiani. — Les glaires et les eaux potables, par le professeur L. Maggi. — Premières recherches sur les Diatomées de Vall' Intelvi, par le Dr Ed. Bonardi. — Sur le Collenchyme, par M. E. Giltay. — Les Sporozoaires; les Microsporidies (*suite*), seconde partie du cours d'Embryogénie comparée professé au Collége de France, en 1882, par le professeur Balbiani. — Sur une remarquable particularité anatomique de l'œil de l'Espadon, par le professeur Ciaccio. — *Ophryocystis Bütschlii*, par le professeur A. Schneider — Alignement des Diatomées par M. P. Barré. — Observations sur l'ouverture des objectifs, par M. H. Peragallo. — Programme des questions mises au concours par l'Académie de Belgique. — Avis divers.

REVUE.

La Revue Mycologique, de Toulouse, nous apporte, en tête de son dernier fascicule, le portrait photographié de son directeur, M. Casimir Roumeguère. Nous sommes heureux de faire connaissance, même de loin, avec la franche et sympathique figure de notre savant correspondant. Nous sommes non moins heureux d'apprendre en même temps, que M. C. Roumeguère a reçu la croix de l'ordre du Christ de Portugal, en considération de ses importants travaux de botanique cryptogamique.

Dans le même numéro nous trouvons un long et intéressant article sur Vincent de Cesati, professeur à l'université de Naples et directeur du jardin botanique de cette ville, mort le 13 février dernier. M. C. Roumeguère, qui fut de ses amis, fait, en termes émus, la biographie, c'est-à-dire l'éloge, du savant distingué et de l'homme excellent qu'il regrette.

Puis nous trouvons les articles suivants :

Reproduction des Ascomycètes, par le Dr E. Lambotte ;

Nouvelles observations de tératologie cryptogamique, par le professeur E. Heckel, de Marseille ;

Rapport entre le mycelium filamenteux constituant l'ancien genre « Ozonium » et divers Hyménomycètes, par M. C. Roumeguère ;

Du Rhizomorpha necatrix et de la maladie dominante des arbres, par le Dr Hartig, résumé par M. O. Comes, professeur à l'École agronomique de Portici.

Nous reproduirons prochainement ces divers articles, qui sont accompagnés, dans le fascicule qui nous occupe, d'un grand nombre de notes, notices, catalogues de plantes, analyses, et de toutes sortes de renseignements utiles.

La *Revue Bryologique* de M. T. Husnot, de Cahan (Orne), contient des *notices sur la section Limnobium du genre Hypnum*, par M. F. Renauld ; *sur les espèces Européennes de Fabronia*, par M. Venturi ; *sur l'Hypnum (Cratoneurum) psilocaulon*, espèce nouvelle, par M. J. Cardot, etc.

Avant de quitter la cryptogamie, signalons une *classification des Urédinées britanniques* publiée par M. C. B. Plowright, dans le *Grevillea* du mois de mars dernier.

*
* *

Nous avons déjà signalé, parmi les journaux botaniques de l'étranger, le *Bulletin of the Torrey botanical Club*, journal mensuel publié à New-York depuis dix ans, par M. W. E. Gerard. Le dernier fascicule (N° 4) qui nous est parvenu contient une note *on the haustoria of some N. A. parasitic phanerogames* (sur les suçoirs de quelques phanérogames parasites de l'Amérique du Nord), par M. J. Schrenk, et plusieurs autres articles intéressants sur diverses plantes nouvelles.

L'*American Naturalist* (juin) nous apporte, parmi un grand nombre de bons travaux sur différents points de l'histoire naturelle, des articles *sur les progrès de la paléontologie des invertébrés dans les États-Unis, pendant l'année 1882*, par le Dr C. A. White, et *sur les Mousses*, par le professeur W. Bailey ; nous donnerons la traduction de cette jolie leçon de cryptogamie. Ce fascicule ne contient pas de chapitre spécial consacré à la microscopie.

*
* *

Un excellent recueil italien est celui que publient à Pavie quatre

distingués professeurs de cette Université, MM. L. Maggi, G. Zoja, A. de Giovanni et P. Magretti. Le *Bolletino scientifico*, qui vient d'entrer dans sa cinquième année, contient, dans son dernier numéro, plusieurs articles dont nous voudrions pouvoir faire profiter nos lecteurs ; ce sont :

Altérations de la veine cave inférieure compliquant la cirrhose du foie, par le professeur de Giovanni ;

Variétés rares des conduits hépatiques, par le professeur Zoja ;

Corne cutanée sur le pavillon de l'oreille droite d'un homme, par le Dr C. Staurenghi ;

Sur l'histologie du ventricule et du proventricule du Melopsittacus undulatus, par le Dr Cattaneo. Ce mémoire très intéressant, tant au point de vue de l'histologie pure que de la technique microscopique, sera traduit prochainement dans le *Journal de Micrographie*, ainsi que la note du professeur L. Maggi *sur quelques micro-organismes pathologiques qui affectent les Truites*.

Enfin, nous publions, dans le présent numéro, la traduction du travail du Dr Ed. Bonardi : *Premières recherches sur les Diatomées de la Vallée d'Intelvi*.

*
* *

Le professeur Maggi est, comme nous, comme notre excellent maître, le professeur L. Marchand, d'avis que l'on s'attache trop aux microbes et qu'on néglige à tort les substances amorphes, les plasmas, glaires, blastêmes, qui, pour lui, sont primordiaux On s'obstine, pour reconnaître ou expliquer les propriétés d'un liquide, à y chercher un élément figuré ; sans élément figuré, il n'y a rien d'actif : le pus de la variole est infectant, c'est qu'il contient un microbe ; la syphilis est contagieuse, microbe ; la bave du chien enragé est mortelle, microbe. Il faut absolument un microbe, un élément figuré. M. Maggi pense qu'il n'en est pas ainsi, que le plasma, l'amorphe peut à lui tout seul jouir de propriétés actives ; que c'est dans son sein, d'ailleurs, que naissent les microbes, qu'évoluent les microzymas, formés dans une glaire ou zooglæa, comme les Psorospermies des Poissons et des Insectes dans une masse plasmique. Il continue donc l'étude des glaires ou *glies* et a bien voulu nous adresser un travail sur les glaires des eaux potables, travail dont nos lecteurs trouveront plus loin la traduction.

Le professeur G. Briosi, de Rome, dont nous publierons dans le prochain numéro une *nouvelle étude sur l'anatomie des feuilles*, nous a envoyé un intéressant mémoire présenté à l'Académie des Lyncées, le 4 mars dernier, *sur les raisons probables de l'hétérophyllie de*

l'Eucalyptus globulus et des plantes analogues. C'est à des phénomènes d'adaptation que M. G. Briosi attribue la double disposition des feuilles de ces végétaux. Cette question est tout à fait à l'ordre du jour, aussi donnerons-nous la traduction de ce mémoire aussitôt que nous aurons reproduit la nouvelle note sur l'anatomie des feuilles.

Signalons encore un très important travail de M. E. Giltay, dont il a fait l'objet de sa thèse inaugurale, et qui a obtenu un prix de la Faculté des sciences d'Utrecht : *Sur le collenchyme.* Cet ouvrage, très savant, accompagné de plusieurs belles planches lithographiées, est écrit en hollandais, mais M. E. Giltay a bien voulu nous en adresser une analyse que nous publions plus loin.

Enfin, l'espace nous manquant en raison de l'affluence des matériaux, nous sommes obligés de remettre aussi à un prochain numéro un travail important de M. le Dr F. Eklund, de Stockholm, contenant une théorie particulière du Diabète sucré.

*
* *

Et, pour finir, nous avons tout juste la place nécessaire pour donner la composition de la commission scientifique nommée par le Ministre de l'Instruction publique, pour diriger les dragages qui seront exécutés cet été dans l'Atlantique, par l'éclaireur d'escadre *le Talisman,* et étudier les fonds sous-marins au large des côtes du Maroc, des Canaries, des Iles du Cap-Vert, des Açores et dans la mer des Sargasses.

Sont nommés membres de cette commission :

M. Alph. Milne Edwards, membre de l'Institut, président ;

MM. L. Vaillant et E. Périer, professeurs au Muséum d'Histoire naturelle ;

M. Marion, professeur à la Faculté des Sciences de Marseille ;

M. Filhol, professeur à la Faculté des Sciences de Toulouse ;

M. de Folin, ancien officier de marine ;

M. Fischer, aide naturaliste au Muséum.

MM. le Dr Viallanes, répétiteur à l'École des Hautes Études, et A. Brongniart, préparateur à l'École supérieure de Pharmacie, sont adjoints à la commission à titre auxiliaire.

Dr J. Pelletan.

TRAVAUX ORIGINAUX.

LES ORGANISMES UNICELLULAIRES.

LES PROTOZOAIRES.

Leçons faites au Collège de France par le professeur BALBIANI.

(*Suite*). (1)

XXIII

Alexandre Braun a remarqué que quand les *Chlamydococcus* sont, comme nous l'avons vu, revenus à la vie immobile, si on les laisse dans le liquide où ils ont vécu, ils peuvent y demeurer des années sans éprouver de changements, tapissant d'une couche rougeâtre les parois du vase ou formant, sur le fond, un sédiment de même couleur. Mais s'ils ont été laissés à sec pendant seulement vingt-quatre heures, ils reviennent à la vie aussitôt qu'ils sont humectés de nouveau, et on les voit bientôt se multiplier avec activité.

Cette expérience montre l'influence qu'un changement temporaire dans le milieu ambiant exerce sur la vitalité de ces organismes. Ici, c'est l'action de l'air qui favorise leur retour à la vie active. Il suffit d'une exposition à l'air pendant vingt-quatre heures pour les faire sortir de leur léthargie dès qu'on leur rend l'eau qui leur manque. Une dessiccation même beaucoup plus prolongée est sans effet nuisible; ainsi de Flotow a pu faire revivre des *Chlamydococcus* desséchés depuis quatorze mois; Fresenius, depuis deux ans. Les observations de Cohn ont même été faites en partie sur des exemplaires conservés, sur du papier depuis six ans, et qui lui avaient été remis par de Flotow; ils formaient sur le papier un enduit semblable à du sang desséché.

J'ai eu souvent l'occasion de répéter ces expériences de réviviscence des *Chlamydococcus*. J'ai reconnu que leur résistance à la dessiccation n'est pas indéfinie mais disparaît après un certain temps. Ainsi des *Chlamydococcus* recueillis par moi en 1876, dans la gouttière d'une des serres basses du Jardin des plantes, et qui chaque année revenaient à la vie active lorsqu'on les réhumectait, avaient complètement perdu cette faculté au bout de quatre ans de dessiccation. Des faits analogues s'observent pour tous les autres organismes reviviscents: Infusoires enkystés, Rotifères, Tardigrades, Anguillules.

Outre la faculté de redevenir mobiles et de se multiplier lorsqu'on leur rend l'eau, d'autres faits intéressants ont été constatés concernant

(1) Voir *Journal de Micrographie*, T. V, 1881, T. VI, 1882, T. VII 1883, p. 9, 65, 123, 181 et 236.

l'influence des conditions extérieures sur les *Chlamydococcus*. Ainsi Cohn a remarqué que, conservés dans un vase large et plat, telle qu'une assiette par exemple, leur multiplication par division se fait d'une manière beaucoup plus active, ce qu'il faut probablement attribuer à ce qu'ils reçoivent plus largement le contact de l'oxygène que dans un vase plus profond. L'heure du jour n'est pas non plus sans influence sur leur reproduction : les divisions sont plus nombreuses le matin que dans le reste de la journée, ce qui a lieu aussi pour beaucoup d'Algues et même de cellules de Phanérogames. Lorsqu'ils sont dans toute la plénitude de leur vie active, les *Chlamydococcus* sont attirés par la lumière, se portent à la surface du liquide ou vers les bords éclairés du vase. Quand les multiplications commencent à se ralentir et qu'ils se disposent à rentrer dans la période de repos, ils semblent au contraire fuir la lumière et tombent au fond du vase. Sur le porte objet on les voit se rassembler au bord opposé à la fenêtre. Des faits analogues ont été constatés par M. Henneguy sur les *Volvox* qui ont tant d'affinités zoologiques ou botaniques, comme on le voudra, avec les *Chlamydococcus*. Les colonies neutres, femelles ou mâles sont attirées par la lumière ; les colonies fécondées, c'est-à-dire se disposant à entrer en repos se rassemblent au contraire du côté non éclairé. (*Comptes rendus de l'Acad. des Sciences*, 1876).

D'après les expériences de Famintzin (1866), ce sont surtout les rayons les plus réfrangibles du spectre, particulièrement les rayons bleus, violets et ultra-violets, qui les attirent en exerçant sur eux une action chimique dont la nature est encore inconnue. Les rayons rouges agissent comme l'obscurité, c'est-à-dire les attirent ou les repoussent suivant qu'ils sont à l'état actif ou à l'état de repos. Les rayons naturels d'intensité moyenne sont ceux qui exercent le maximum d'action.

Dans l'obscurité, les *Chlamydococcus* se décolorent, les individus verts aussi bien que les rouges ; la chlorophylle et l'amidon disparaissent. Une lumière trop intense, telle que celle de rayons concentrés par la lentille, active le passage de la matière verte à la matière rouge et finit par les tuer, d'après Morren. C'est également Morren qui a trouvé que le *Chlamydococcus pluvialis* dégage de l'oxygène sous l'influence des rayons solaires et que les individus rouges se comportent à cet égard comme les verts.

Cohn a fait sur l'action des substances toxiques des expériences intéressantes dont je me contente de signaler les suivantes :

Une solution de morphine ou de sulfate de quinine à 1/50e n'exerce aucune influence sur les mouvements des *Chlamydococcus*. Ce n'est que lorsque la substance se concentre par évaporation de l'eau que l'action se fait sentir en arrêtant les mouvements et tuant les organismes. L'iode exerce au contraire une action énergique, même à un degré de dilution qui ne colore pas encore l'amidon. Ils meurent

instantanément avant même que l'eau ait pris trace de coloration jaune. Il y a. sous ce rapport, un rapprochement intéressant à faire avec l'action que l'iode exerce sur les bactéries du charbon ou *Bacillus anthracis* : d'après les expériences de Davaine, on sait que celles-ci sont tuées à une dose très minime, une solution iodurée d'iode à 1/12000e.

Telles sont les principales observations faites sur le *Chlamydococcus pluvialis*. Quant au *C. nivalis*, on connaît beaucoup moins son mode de reproduction ; il est probablement identique à celui du premier. On se rappelle d'ailleurs que sur le croquis que Schimper a fait, sur les lieux mêmes, de ce phénomène chez le *C. nivalis*, Rostafinsky a reconnu ce qu'il avait observé chez le *C. pluvialis*. Wittrock dit avoir vu dans la neige rouge rapportée du Spitzberg, des formes colorées en rouge, avec une enveloppe épaisse à double contour, une enveloppe kystique anguleuse et un plasma rouge ; il pense avoir eu affaire à des zygospores résultant de la copulation de zoospores, mais il n'a observé aucun des phénomènes, ni la réunion des zoospores, ni la segmentation ultérieure de la zygospore. En résumé, le seul mode de reproduction bien constaté dans le *Chlamydococcus* est la fissiparité ; la génération sexuelle ou par conjugaison est encore inconnue dans ce genre, bien qu'elle ait été constatée, ainsi que nous l'avons vu, dans le genre *Chlamydomonas*. Mais cette question ne tardera sans doute pas à être résolue, car les recherches des botanistes se portent de plus en plus, et avec une prédilection marquée, sur les phénomènes que présentent les végétaux inférieurs, comme en témoignent les travaux de Cohn, Pringsheim, Strasburger, Dodel-Port, Areschoug, Berthold, et de beaucoup d'autres.

Quant aux autres genres qui composent cette famille, je n'ai que peu de mots à ajouter à leur sujet. Et d'abord, les *Phacotus*. Ce sont des Chlamydomonas lenticulaires au lieu d'être globuleux ; tel est le *Phacotus lenticularis*, la seule espèce de ce genre. Il est composé de deux valves qui se séparent l'une de l'autre au moment de la reproduction par multiplication de la masse interne verte. Il se produit jusqu'à quatre segments qui se transforment, dans l'organisme maternel, en petits corps ovoïdes à deux flagellums, mis en liberté par la séparation des valves de la cellule mère. Stein suppose même qu'il y a une génération sexuelle, parcequ'il a vu chez quelques individus un noyau agrandi, transformé en sac ou poche et renfermant de nombreux jeunes ou embryons, rappelant ce qui a lieu chez les *Chlamydomonas pulvisculus*. Il est bien probable, toutefois, que cette interprétation est inexacte.

Le genre *Tetraselmis* contient aussi une espèce, *T. cordiformis* ; c'est le *Cryptoglena cordiformis* de Carter. Elle présente deux

vésicules contractiles placées à la partie antérieure échancrée en cœur et portant, comme l'indique le nom du genre, quatre flagellums. Au centre de la cellule est un noyau. Or, Rostafinsky, en décrivant son *Chlamydomonas multifiliis*, le signale comme muni de quatre flagellums ; ce n'est donc pas un *Chlamydomonas*, mais un *Tetraselmis*, et l'organisme décrit par Rostafinsky rentre dans ce dernier genre, qui compte dès lors une espèce de plus : *T. multifiliis*.

Le genre *Gonium* est ordinairement classé parmi les Volvociens, mais Stein a eu de sérieuses raisons pour l'éloigner de cette famille. On peut, en effet, le considérer comme une colonie de *Chlamydomonas* qui, au lieu de vivre libres et isolés, se groupent entre eux et mènent une vie commune. La colonie est toujours composée de seize individus associés et réunis sur un même plan : quatre individus sont disposés en carré, au centre, et entourés par douze autres individus, disposés par trois sur chaque côté du carré, formant ainsi une plaque rectangulaire exacte. Les douze individus de la périphérie adhèrent aux quatre du centre par leur partie postérieure, et entre eux par la partie latérale ; ils projettent au dehors leurs deux flagellums, à la base desquels on voit une vésicule contractile, et, au dessous, un noyau. Ces organismes sont d'un beau vert et se meuvent très rapidement d'un mouvement continu dû à l'action simultanée de tous les flagellums de la périphérie.

Les anciens observateurs, Ehrenberg et même Cohn (1854) croyaient que ces seize individus étaient, comme les colonies des Volvoces, contenus dans une enveloppe gélatineuse commune. D'après Stein, il n'y aurait pas d'enveloppe, les individus seraient simplement accolés par la partie latérale, et c'est en raison de cette absence d'enveloppe commune qu'il a distrait ce genre des Volvociens pour le placer dans les Chlamydomonadiens. D'ailleurs, les botanistes n'en sont pas moins d'accord pour en faire une Algue unicellulaire, et cette manière de voir a été celle de Turpin qui, en 1828, l'a décrit (*Mém. du Muséum d'hist. nat.*) sous l'ancienne dénomination de *Pectoralina hebraica*, en raison de sa forme qui rappelle la plaque pectorale du grand prêtre, chez les Juifs, plaque formée par quatre rangs de pierres précieuses sur chacune desquelles était gravé le nom d'une des tribus d'Israël.

Stein est, en effet, le seul auteur qui fasse du *Gonium pectorale* un Infusoire flagellé ; tous les autres sont unanimes à le placer parmi les Algues. Stein invoque comme toujours le même argument : la présence d'une vésicule contractile. Or, on sait aujourd'hui que ce criterium n'est pas suffisant, puisqu'une foule de zoospores ont aussi des vésicules contractiles.

Les *Gonium*, en certaines circonstances, se dissocient et les individus séparés s'en vont comme des *Chlamydomonas* indépendants et distincts. Que deviennent ces organismes ainsi rendus à la vie libre ?

A ce sujet, les avis sont partagés. Suivant Ehrenberg, ils forment de nouvelles colonies par division. D'après Cohn, ils tomberaient au fond pour se transformer en spores latentes.

La reproduction du *Gonium* n'a été observée que très incomplètement ; le seul mode certain, jusqu'ici, est la division, observée déjà par O. F. Müller et qui a été décrite par Cohn. Chacune des cellules se divise sans se séparer des autres en autant de cellules filles qu'il y en a dans la colonie principale ; de sorte que, quand la division de chacune de ces cellules est complétée on a une colonie composée, au lieu de seize cellules, de seize groupes de seize cellules, placés de la même manière et séparés par de larges intervalles provenant du gonflement d'une matière mucilagineuse qui résulte probablement d'une transformation de la substance qui forme la membrane d'enveloppe des cellules. Puis, chaque groupe se sépare et s'en va en nageant à l'aide des flagellums qui ont poussé à chacun des individus, et la nouvelle colonie devient adulte.

Existe-t-il une génération sexuelle? se fait-il une copulation de zoospores, comme chez beaucoup de Protophytes ? Aucun fait de nature à le faire croire n'a été reconnu jusqu'ici avec certitude. La seule observation qui le ferait supposer est celle de Hieronymus, de Halle, rapportée par Rostafinsky (*Bull. de la Soc. des Sc. nat. de Cherbourg*, 1875). Hieronymus a examiné un liquide contenant des Gonium en grande quantité, et il a vu ces organismes se séparer, devenir libres, et chaque cellule se diviser, toujours le soir, en deux, quatre, huit segments, former des microspores qui se conjuguèrent près de la dépouille maternelle. Il en résulta des petites cellules qui tombèrent au fond du liquide et se divisèrent chacune en quatre spores. L'observation n'a pas été poussée plus loin.

F. Cohn a décrit récemment (1876) un *Gonium tetras,* espèce nouvelle, composée de quatre cellules seulement, placées sur le même plan ; il a été trouvé dans l'eau où l'on cultivait des bulbes de Jacinthes. Cohn a fait sur cette espèce quelques observations intéressantes. Il a constaté que dans l'intérieur des cellules il y avait généralement un grand espace triangulaire clair, plein d'un liquide transparent, comme l'espace semblable reconnu chez les *Chlamydococcus*, et il a pensé que c'est le noyau des formes actives, puisque dans ces formes il n'a pas trouvé d'autre noyau. Cette substance nucléaire prend au contact du carmin une couleur rouge plus ou moins intense. (*Beitr. z. Biol. d. Pflanzen*, t. II, 1876).

XXIV

Avant d'abandonner la famille des Chlamydomonadiens, je désire revenir en quelques mots sur certains genres de cette famille et faire

connaître quelques travaux qui ne sont que récemment parvenus à ma connaissance.

C'est ainsi qu'Anton Schneider, dans un petit mémoire ou *Contribution à la connaissance des Protozoaires*, inséré dans le T. XXX, 1878 (supplément) du *Zeitschrift* de Siebold et Kölliker, a publié des faits qui pourraient induire en erreur. Dans ce mémoire, il décrit trois espèces de *Chlamydomonas* dont deux qu'il croit nouvelles, et dont la troisième est le *C. pulvisculus*. La première, qu'il décrit sous le nom de *Chlamydomonas radiosa* comme une masse verte suspendue à l'intérieur de la membrane d'enveloppe par des filaments protoplasmiques, ne résulte sans doute que d'une erreur de détermination. C'est le *Chlamydococcus pluvialis*; le nom spécifique *radiosa*, donné par Anton Schneider, est précisément destiné à rappeler ces filaments rayonnants qui sont un caractère du genre *Chlamydococcus* et non *Chlamydomonas*. Cette première espèce n'est donc que le résultat d'une erreur.

La deuxième espèce, qu'il croit aussi nouvelle, le *Chlamymonas tumida*, est décrite comme munie de quatre flagellums. Ce n'est donc pas un *Chlamydomonas*, organisme à deux filaments, mais un *Tetraselmis*, d'après la classification de Stein. Je vous ai dit déjà que je considère comme un *Tetraselmis multifiliis* l'organisme sur lequel Rostafinsky a étudié la multiplication par conjugaison des zoospores. C'est donc d'une nouvelle espèce, *Tetraselmis tumida* d'Anton Schneider que s'enrichit encore le genre *Tetraselmis*.

Les observations de cet auteur sur le *Chlamydomonas pulvisculus* présentent plus d'intérêt parce qu'il confirme, en partie du moins, celles qui ont été faites antérieurement par les auteurs que nous avons cités, Goroshankin, Reinhardt, Stein, qui ont décrit une copulation chez le *Chlamydomonas*, copulation se faisant par une conjugaison deux par deux en un individu simple qui se comporte diversement suivant ces divers auteurs. La description qu'Ant. Schneider donne du processus rappelle assez celle de Stein. Il a vu les deux individus se réunir par la partie postérieure : la fusion a lieu d'abord par la membrane d'enveloppe, puis elle se continue par une couche de protoplasma incolore qui entoure la substance verte. Enfin, la fusion s'étend et la matière verte elle-même se confond en un corps unique qui présente réunis les éléments des deux individus qui se sont confondus. Mais Ant. Schneider n'a pas insisté sur ces détails extérieurs et s'est occupé des phénomènes internes. Au bout de quelque temps, en effet, il a vu l'individu résultant de la conjugaison rejeter l'ancienne enveloppe et sécréter une membrane nouvelle à l'intérieur de laquelle la masse verte ne tarde pas à se diviser en deux portions qui n'ont pas été suivies plus loin. Il ne signale pas le rôle du noyau et ne parle même pas de cet élément dans les exemplaires qu'il a observés. Or, d'après Stein,

le noyau jouerait un grand rôle dans le phénomène : les deux noyaux se confondraient en une masse unique qui grossirait considérablement, refoulant la substance verte vers la périphérie, se transformant en une poche dans laquelle se développeraient un grand nombre de petits globules. Ceux-ci seraient mis en liberté, plus tard, par la rupture de la poche et représenteraient des embryons. Mais je vous ai déjà dit quels doutes soulève dans mon esprit cette production d'embryons intranucléaires, phénomène que je suis très disposé à considérer comme un fait de parasitisme.

La manière dont Ant. Schneider décrit les modifications qui se passent dans cette spore résultant de la fusion de deux individus rappellent beaucoup les descriptions faites par les botanistes : une oospore dans laquelle le contenu se divise en quatre parties qui se séparent et constituent les individus libres, comme chez les Algues unicellulaires.

En résumé, Ant. Schneider, s'est mépris sur la détermination de deux espèces qui sont, l'une un *Chlamydococcus*, l'autre un *Tetraselmis*, et il a confirmé, en partie du moins, les observations de Stein, mais il s'en éloigne par la manière dont il présente les modifications qui s'accomplissent dans la masse résultant de la conjugaison.

Une autre remarque que je veux faire sur cette famille est relative au genre *Phacotus*, créé par Perty en 1852 pour une seule espèce, le *Cryptomonas lenticularis* d'Ehrenberg. Nous avons vu que ce genre est formé d'organismes constitués comme les *Chlamydomonas*, mais dont la coque est composée de deux valves dont on voit très bien la ligne de suture sur la tranche, et qui, vues de face, ont la forme orbiculaire. Ce serait donc des *Chlamydomonas* dans une coque bivalve au lieu d'une coque ovalaire continue.

Cette espèce, *Phacotus lenticularis*, présente un intérêt particulier, car c'est le premier Flagellé chez lequel on ait signalé une génération sexuelle. Carter, en 1858, a décrit un mode particulier de reproduction chez cet organisme, mais il a désigné celui-ci sous le nom de *Cryptoglena lenticularis* et le croyait une espèce nouvelle. Carter a vu, en effet, que quelques individus se divisent intérieurement en deux, quatre, huit, mais généralement en quatre parties qui se convertissent bientôt en globules parfaitement arrondis. Ces globules prennent l'organisation de l'animal primitif; d'abord de couleur verte, ils deviennent rouges et se munissent de deux flagellums. Ce sont, en quelque sorte, des jeunes formés par multiplication fissipare. Ces quatre jeunes ne sont pas directement compris dans la coque de l'organisme maternel mais contenus dans une sorte de poche que Carter suppose formée par la couche de protoplasma incolore qui entoure la masse verte, couche qui se dilate et détermine la sépara-

tion des deux valves de la coque maternelle ; celles-ci s'écartent et la poche est mise à nu avec les quatre cellules qu'elle renferme.

Chez d'autres individus, Carter a vu la subdivision aller beaucoup plus loin et la masse verte se segmenter jusqu'en soixante-quatre petits globules arrondis, qu'il appelle microspores par opposition aux quatre ou huit globules qui se forment dans les autres individus et qu'il appelle macrospores. Le mode de formation de ces microspores est identique à celui des autres, c'est à dire qu'elles sont contenues dans une poche membraneuse qui provoque par sa dilatation la déhiscence de la coque maternelle. Les choses ainsi préparées, la poche aux microspores se rompt et les corpuscules, mis en liberté, nagent avec activité et viennent entourer la poche des macrospores. Quelques uns de ces corpuscules percent la membrane et vont se fixer sur les macrospores sur lesquelles ils exercent une véritable influence fécondatrice. Il y a fusion des microspores avec les macrospores et il en résulte une sorte d'oospore dont Carter n'a pas pu suivre la destinée ultérieure. Il l'a vue s'entourer d'une membrane épaisse et tomber à l'état de spore dormante.

Carter voit dans ces faits une véritable génération sexuelle, les microspores représentent les éléments mâles et les macrospores les éléments femelles ; il considère comme une fécondation réelle l'action des premières sur la poche qui contient les secondes.

Ces résultats ont été acceptés volontiers dans la science, surtout par les naturalistes anglais, Huxley, notamment, dans son *Anatomie comparée des Invertébrés,* mais ils ont été l'objet de beaucoup de critiques de la part de Stein, qui n'admet pas que Carter se soit trouvé en présence d'un fait de génération sexuelle. Pour lui, c'est une simple multiplication fissipare ou par division non sexuelle en petits éléments. Stein se demande si Carter n'a pas pris pour des éléments fécondateurs les petits embryons qu'il a vus se développer dans le noyau de cette espèce.

Pour moi, je ne suis pas aussi convaincu que Stein de l'inexactitude des observations de Carter ; d'abord, je ne crois pas beaucoup aux petits embryons de Stein, et il n'y a pas de rapprochement à faire entre les microspores de Carter et ses petits embryons. En effet, Carter décrit ses microspores, comme formées de matière verte, tandis que les petits embryons de Stein sont incolores et développés dans le noyau incolore. Il est difficile d'admettre que Carter se soit trompé jusqu'au point de décrire comme colorés en vert des éléments incolores. De plus, les détails d'observation sont donnés d'une manière beaucoup trop précise pour qu'on puisse admettre une erreur aussi grossière de la part de Carter. Enfin, il faut remarquer que ces phénomènes de fécondation étaient décrits en 1858, plus de dix ans avant que Pringsheim soit venu démontrer la copulation des zoospores

chez le *Pandorina morum*. C'est encore une raison qui doit nous faire supposer que Carter ne s'est pas trompé.

Mais, il faut ajouter, il est vrai, que jusqu'ici les observations de Carter sur le *Phacotus lenticularis* n'ont été confirmées par aucun autre auteur. C'est donc avec quelques réserves qu'il faut les accepter jusqu'à ce que des recherches plus précises soient venues les corroborer.

Le genre *Coccomonas*, créé par Stein, ne renferme aussi qu'une seule espèce, le *C. orbicularis*. Cet organisme ne diffère du *Phacotus* que par un seul point : c'est une Chlamydomonade suspendue dans une coque à deux valves, mais cette coque est orbiculaire dans tous les sens et non plus lenticulaire ; c'est une capsule à deux valves hémisphériques. La reproduction chez cette espèce se fait par la division du contenu en quatre globules qui, devenus libres par la séparation des deux valves, ont la forme adulte et sont munis de deux flagellums avec un point rouge oculiforme.

(*A suivre*).

LES GLAIRES ET LES EAUX POTABLES[1].

Les *Glaires* ou substances organiques qui accompagnent le plus souvent beaucoup d'êtres organisés et principalement ceux qui appartiennent au monde des plus petits, ont déjà été observées par divers naturalistes.

Tantôt elles sont homogènes comme celles qui accompagnent certains Microcoques (*Micrococcus vaccinæ*, Cohn) ; tantôt elles sont finement granuleuses comme les glaires des *Mycoderma vini*, Desm. On peut donc les distinguer en *Homœoglies* pour les premières, et *Coccoglies* pour les secondes.

Quelques-unes sont facilement visibles ou bien apparentes (*euglies*) comme, en général, celles des végétaux aquatiques inférieurs. « Toutes les Algues, dit Marchand (2), en sont abondamment fournies, même celles qui, comme les Corallinées, ont pris l'habitude de construire leurs cellules protectrices avec des carbonates de chaux ». Les Nostocs, les Volvoces, les Pandorines, beaucoup de Diatomées et de Desmidiées vivent dans des glaires bien manifestes.

D'autres sont moins apparentes, et assez difficilement visibles

(1) Note présentée à l'Institut R. Lombard, le 12 avril 1863.

(2) L. Marchand, *Botaniq. Cryptogam. Pharmaco-méd.*, in-8°, Paris, 1883, T. I, p. 455.

(*disglies*), comme celles des *Protococcus*, de quelques Oscillaires et de certaines Diatomées. Alors, pour démontrer leur existence, il faut suivre dans leurs mouvements les organismes qui sont entourés de ces glaires, ou bien modifier l'éclairage du microscope, ou chercher avec l'objectif une distance focale convenable en abandonnant celle utile pour l'observation de l'élément figuré. Les glaires de quelques Micrócoques, Microbactéries, Desmobactéries et Spirobactéries, outre qu'elles sont homogènes, sont encore très transparentes, hyalines (*hyaloglies*), raison pour laquelle elles n'ont pas toujours été vues. Les glaires granuleuses de certains genres d'Algues sont souvent opaques (*picnoglies*).

Puis, beaucoup sont incolores (*achromoglies*), comme celles des organismes incolores appartenant aux Bactéries et à d'autres Protistes. Tantôt la glaire est incolore et son organisme est coloré, par exemple, en rouge, comme dans l'*Hæmatococcus* ; mais il y a encore des glaires colorées (*chromoglies*) et, dans les Sulfuraires, elles ont diverses teintes : jaune, rouge, brun, noir.

Les glaires, en masse, se présentent tantôt comme des nuages (*néféloglies*) vaguant dans les liquides, tantôt comme des pellicules ou des voiles (*pétaloglies*) à la surface des liquides ; tantôt encore comme des flocons (*crocoglies*) qui flottent.

Des organismes inférieurs aux supérieurs, des êtres aquatiques aux êtres errestres, les glaires vont en diminuant. Cependant, Marchand admet encore la possibilité de glaires atmosphériques, du moment que l'air est encombré de microbes.

Ainsi, sous ce point de vue, les glaires peuvent se distinguer en *aéroglies* pour celles de l'air, en *hydroglies*, pour celles de l'eau, et en *géoglies* pour celles de la terre. Tandis que les premières ne sont que possibles, les dernières sont pour Marchand les plasmodies des Myxomycètes.

Plus connues et plus nombreuses sont, en revanche, les hydroglies. Elles se distinguent en *thalassoglies* pour les eaux marines, en *potamoglies* pour les eaux douces, et en *minéroglies* pour les eaux minérales. Suivant la nature de l'organisme qu'entoure chacune de ces glaires aquatiques, elles prennent leurs dénominations diverses. Ainsi, les *gliacoques* sont celles des Microcoques, les *gliabactéries*, celles des Microbactéries, et ainsi de suite. Toute zooglæe bactérienne a sa glaire.

L'ooze est, pour Marchand, la glaire des eaux salées ; c'est la zooglæe des mers, qui se trouve sur le fond des océans. « Si l'ooze, dit-il, n'était découverte, on devrait la rechercher, car il eût été invraisemblable qu'elle n'existât pas. Pourtant, on en a nié l'existence, peut-être parce que l'on a voulu voir en elle un protiste, un être défini, et que l'on a baptisé du nom de *Bathybius*. »

Les glaires des eaux douces et celles des eaux minérales ne diffèrent entre elles que par les espèces d'Algues ou d'animaux que chacune contient ; elles ont été appelées par le même Marchand *glairine*, comprenant le *Pelomyxa* trouvé par Greeff dans les eaux douces, qui fait l'équivalent du *Bathybius* des eaux salées. Puis, viennent les Glairines des eaux sulfureuses ; *Luchonine*, *Daxine*, *Saint-Sauverine*, *Barégine*, quelques *Sulfuraria* et *Crenothrix*.

Marchand (1) acceptant la conception que moi-même et mon illustre et regretté maître Balsamo-Crivelli, nous avions exprimée à la suite des résultats obtenus dans nos recherches expérimentales sur la morphologie des micro-organismes, y comprend les cellules dites du ferment ; il compte notre *substratum myélinique* parmi les glaires, le considérant comme le point de départ de l'organisme qui y apparaît par la suite. Il me donne cette satisfaction pour laquelle je suis très obligé à l'illustre botaniste français, de voir tirer de l'oubli des études qui furent probablement condamnées *a priori*, en raison du titre qu'elles portaient et qui était celui d'hétérogénèse ; mais elles appartenaient à la section de la plasmogonie, dans laquelle la vie existe, non avec le figuré, mais dans l'amorphe, ou mieux, dans l'indétermination de la figure. Cette glaire, à l'encontre des autres, est formée artificiellement *(hétéroglie)*.

Pour Marchand, tout animal comme tout végétal vient de l'amorphe et à la glaire appartient tout travail physiologique. Alors, elle est libre, autonome *(autoglie)*.

« Une simple piqûre en quelqu'endroit que ce soit de notre corps, dit le cryptogamiste de Paris (2), fait sourdre immédiatement la lymphe plastique réparatrice, et la moindre entaille faite à une plante dans ses tissus vivants provoque l'écoulement d'une lymphe analogue dans ses caractères et dans ses fonctions. Entre l'amorphe qui forme à lui seul les êtres dont l'organisation est la plus rudimentaire, comme les Amibes, par exemple, et les organisés supérieurs, il y a toutes les transitions dans l'un comme dans l'autre Règne. »

« Cette glaire,.... nous l'avons vue englober le *Saccharomyces cerevisiæ* ; c'est elle qui forme une sorte de tube autour du *Bacillus anthracis*, qui, en s'étirant, produit les cils dont il est armé. Les zooglæa en sont complètement formées d'abord, puis les microbes s'y montrent, semblant l'absorber en s'en enveloppant pour s'étirer en filaments, s'arrondir en sphérules, ou s'allonger en bâtonnets, se contourner en spirales et, en fin de compte, deviennent libres à l'état de *Micrococcus*, *Bacillus*, *Bacterium*, *Vibrio* ou *Spirillum*. Ces zooglæa se forment dans toutes les infusions et dans les solutions miné-

(1) *Loc. cit.*, p. 431.

(2) *Loc. cit.*, p. 434.

rales contenant des matières en décomposition.....; elles forment les *mycoderma* de la mère du vinaigre. »

« Dans la bouche, elles constituent une partie des enduits de la langue, et on les retrouve dans les liquides intestinaux servant de liaison aux tubes de *Lepthothrix buccalis*. Dans certains cas, elles se produisent dans le sang, comme l'a vu Detmers ; peut-être sont-ce ces zooglæa qui forment les ambolies qui arrêtent la circulation. L'urine contient souvent des glaires où s'ébauchent des *Microzyma*, puis des *Micrococcus*, même à l'état de santé. Le développement et l'apparition des microbes sont toujours précédés d'une production de glaire, soit qu'il s'agisse de reproduction par germe,... soit qu'on ait affaire à une production hetérogénique. Dans le premier cas, le germe a apporté avec lui la zone glaireuse. »

Dans la théorie micro-parasitaire, les glaires ont encore une valeur digne qu'on la recherche, et surtout dans le cas où manque le microbe ou élément figuré. Aussi, les liquides de l'organisme malade doivent être étudiés encore sous le point de vue des glaires qu'ils peuvent contenir ; puisque, sans nier l'existence des spores durables et leur importance pour l'explication des phènomènes pathogéniques dans les cas où le micro-organisme connu a été éliméné, on sait que l'état amorphe précède biologiquement le figuré. Peut-être le virus rabique, le venin de la vipère et celui du serpent, les effluves miasmatiques sont-ils des glaires.

Quoi qu'il en soit, celles que j'ai indiquées ci-dessus, sont facilement visibles au microscope, même sans réactifs ; c'est pourquoi je les appelle, en général, *phanéroglies* ou glaires visibles.

Mais il en est d'autres que l'on ne peut voir sans réactifs, même sous les plus forts grossissements du microscope, parce que leur indice de réfaction est identique à celui du milieu dans lequel on les examine. Ces glaires invisibles, je les appelle *aphanéroglies* et on les met en évidence, lorsqu'à l'aide d'agents appropriés, on établit une différence entre leur indice de réfaction et celui du milieu ambiant.

Ces agents appartiennent à la série des réactifs fixateurs et à celle, très nombreuse, des réactifs colorants ; parmi eux, j'ai indiqué, il y a déjà deux ans (1) ceux qui conviennent pour déceler dans les eaux potables les aphanes (*afaneri*) et la substance organique protoplasmique, qui maintenant correspond aux aphanéroglies.

Ayant continué mes recherches sur les mêmes eaux, c'est-à-dire celles de diverses sources, de puits, de pluie, du Lac Majeur prises à 65 mètres de profondeur et à 400 mètres de la rive, et ayant ajouté des recherches sur les eaux de quelques pompes, y compris celles de Brera, j'ai pu constater que le chlorure de palladium, employé suivant la méthode déjà indiquée dans ma note sur l'*analyse*

protistologique des eaux potables (1), fixe les glaires invisibles sans réactifs (aphanéroglies) et les rend manifestes à l'œil nu sous forme de nuages (néféloglies) qui, ensuite, se précipitent comme un dépôt coloré, ainsi visible sans lentilles, et qu'on dit, d'une manière générale; formé de substance organique; mais, sous le microscope, il apparaît comme organisé en glaires. Ainsi, ce dépôt précipité par le chlorure de palladium, non seulement est organique, mais organisé, et il est forme d'une glaire homogène, fondamentale, contenant de nombreuses granulations colorées en jaune d'or, avec une multitude d'*aphanes* incolores.

Pour m'assurer de l'action du chlorure de palladium sur les aphanéroglies des eaux potables, j'ai fait diverses expériences.

L. Maggi,
Prof. à l'Université de Pavie.

PREMIÈRES RECHERCHES

SUR LES DIATOMÉES DE VALL' INTELVI (2).

La vallée d'Intelvi est située entre le lac de Côme et celui de Lugano sur la prolongation du côté septentrional du Mont Generoso. Elle est creusée dans les couches du lias inférieur, constituées par un calcaire cendré plus ou moins foncé, riche en silice avec une petite quantité de magnésie. — Ces couches sont couvertes, dans la partie la moins élevée de la vallée par un terrain de moraine, particulièrement calcaire, très abondant; dans les parties plus élevées, par une formation d'apparence marneuse, résultant de la lente dégradation météorique de la roche en place.

C'est une vallée riche en eaux naturelles qui se manifestent à la surface, soit en sources, soit en ruisseaux, soit en petits marais que l'on trouve dans quelques prairies aux environs de San-Fedele et de Pellio Supérieur. Entre Lanzo et Scaria, il existe encore une source d'eau minérale, sulfuro-ferrugineuse, connue sous le nom d'eau de Paraviso. Puis, il y a de petits étangs, appelés *bolle* par les habitants de la vallée, situés dans les régions élevées des montagnes, au-dessus du niveau de la moraine. Ils ont probablement pour origine la réunion des eaux pluviales enfouies dans un sol dont la nature marneuse rend

(1) L. Maggi, *Sull' analisi protistologica delle acque potabili*, Rendiconti Ist. Lomb di Sc. et let., ser. II, vol. XIV, fasc. XVIII-XIX, p. 621. — Milano. 1881.

(2) *Bolletino scientifico*, Pavie, Mars 1883.

impossible leur infiltration à travers sa profondeur. Les plantes qui croissent dans les eaux de Vall'Intelvi sont nombreuses et variées.

Ainsi, dans les étangs en question, dans les réservoirs d'eau artificiels et naturels, on peut voir les *Poa aquatica, P. fluitans*, *Montia fontana;* les *Scolopendrium officinarum*, *Adianthum capillus Veneris*, et, parmi les Mousses, l'*Amblystegium riparium*, se rencontrent dans les fontaines, les citernes, les puits. La flore des prés marécageux et des ruisseaux est assez riche ; j'ai pu y recueillir les *Scirpus cespitosus*, *S. sylvaticus*, *Eryophorum alpinum*, *E. latifolium, Myosotis palustris, Alisma plantago, Silaus pratensis, Chaerophyllum hirsutum, Parnassia palustris, Epilobium montanum, Chrysoplenium alternifolium, Spiraea aruncus, Thalictrum flavum*, *Ranunculus aquatilis*, *R. flammula*, *R. sceleratus*, *Caltha palustris*, *Mentha sylvestris*, *M. viridis*, *M. aquatica*, *Nasturtium officinale*, *N. sylvestre*, *Carex riparia*, etc.

La composition chimique des eaux de la Vall'Intelvi peut facilement se déduire de la connaissance des roches à travers lesquelles elles s'infiltrent et qu'elles parcourent. Ainsi, d'après ce que j'ai déjà dit de la constitution géologique de la vallée, on comprend que les eaux contiendront particulièrement des sels terreux et de la silice. En effet, l'analyse chimique que j'ai exécutée au laboratoire de Chimie générale de notre Université, de l'eau de la fontaine de Ino (Laino) a donné les résultats suivants :

Résidu solide par litre		gr. 0,2600
Carbonate de chaux	gr. 0,2000	
— de magnésie	0,0210	
Sulfate de chaux	0,0100	
Acide silicique	0,0150	
Chlorures	traces	
Matières organiques pour calcination	0,0150	
Nitrates	traces	
Nitrites et ammoniaque	0,0000	
		gr. 0,2610

Les autres eaux potables de la vallée se trouvent dans des conditions presque identiques à celles de Laino, et les résultats analytiques ci-dessus peuvent très probablement leur être appliqués.

Pour l'étude des Diatomées, j'ai recueilli des eaux de fontaine, de source, de ruisseau, d'étang, et j'ai tenu compte des conditions d'altitude des lieux de récolte.

A. — *Eau de la fontaine de Ponna media* (environ 800 m.)

Elle sort des couches calcaires sans traverser le terrain de moraine.

Je l'ai recueillie sur le fond du bassin, le 20 septembre dernier et l'ai examinée dans la seconde moitié de novembre. Les Diatomées que j'ai rencontrées sont les suivantes :

Cymbella flexella, Ktz. ; *C. lanceolata*, Brun ; *Amphora ovalis*, Ktz. ; *Epithemia turgida*, Ehb. ; *Pleurosigma attenuatum*, Sm. ; *Navicula cryptocephala*, Ktz. ; *N. appendiculata*, Ktz ; *N. vulgaris*, Heib. ; *N. lanceolata*, Ktz. ; *N. aponina*, Ktz. ; *N. Brebissonii*, Ktz. ; *N. gracilis*, Ehb. ; *N. affinis*, Ehb. ; *N. pupula*, Ktz. ; *N. mesolepta*, Ktz. ; *N. amphigomphus*, Ehb. ; *Pinnularia pisciculus*, Ehb. ; *P. elliptica*, var. *italica*, Brun ; *P. oblonga*, Rab. ; *P. viridula*, Rab. ; *P. stauroptera*, Rab. ; *Synedra ulna*, Ehb. ; *Nitzschia linearis*, Ag.

B. — *Eau de l'étang dit « Bolla di Ponna »* (m. 1000).

J'ai fait la récolte le 30 septembre dernier, sur le bord de l'étang, de manière à faire entrer dans le vase un peu du dépôt du fond. Je l'ai étudiée à la fin de décembre.

Malgré la grande attention que j'ai mise à cette recherche, je n'ai pu découvrir que quelques rares exemplaires de *Navicula affinis*, Ehb.

C. — *Eau de l'étang de l'Alpe de Laino* (plus de 900 m.)

Je l'ai récoltée comme la précédente le 20 septembre, et je l'ai observée au microscope dans la première moitié de décembre, J'y ai aussi noté l'absence presqu'absolue des Diatomées. Je n'ai pu y trouver qu'un seul exemplaire de *Navicula affinis*, Ehb. et un autre de *N. bacillum*.

D. — *Eau de la « Boletta » dans les monts de Laino* (m. 750).

Elle est très fraîche et légère, Elle sort directement des couches de la roche sans venir en contact avec les moraines. Je l'ai récoltée et étudiée à la même époque que la précédente et j'ai pu y déterminer les espèces et variétés suivantes :

Cymbella lanceolata, Ehb. ; *Cymbella flexella*, Ktz. ; *Cocconeis pediculus*, Ehb. ; *Navicula pusilla* var. *alpestris*, Brun ; *N. affinis* var. *amphirhynchus*, Brun ; *N. fulva*, Ehb. ; *M. affinis* var. *producta*, Brun ; *N. limosa* var. *gibberula*, Brun ; *N. vulgaris*, Heib. ; *N. cryptocephala*, Ktz. ; *Amphora ovalis*, Ktz. ; *Pinnularia subcohœrens*, Thw. ; *P. viridis*, Rab. ; *Achnanthes exilis*, Kz.

E. — *Eau des fontaines de Laino* (m. 650).

Les échantillons sur lesquels j'ai fait mes observations microscopiques ont été pris contre la paroi et vers le fond du bassin des fontaines,

afin de recueillir quelques mousses *(Amblystegium riparium)* qui se trouvent adhérentes à ces parois. J'ai déterminé les espèces suivantes :

Cyclotella operculata, Ktz. ; *Cymbella helvetica*, W. Sm. ; *C. Ehrenbergii*, Ktz. ; *C. flexella*, Ktz, ; *Cocconeis pediculus*, Ehb. ; *C. placentula*, Ehb. ; *C. pumila*, Ktz. ; *Gomphonema capitatum*, Ehb. ; *G. constrictum*, Ehb. ; *G. acuminatum*. Ehb. ; *G. geminatum*, Ag. ; *Navicula pusilla*, W. Sm. ; *N. affinis*, Ehb. ; *N. vulgaris*, Heib. ; *N. pupula*, Ktz. ; *N. Brebissonii*, Ktz. ; *Synedra capitata*, Ehb. ; *S. spectabilis*, Ehb. ; *Fragilaria bipunctata*, Ehb. ; *Himantidium arcus*. Ehb. ; *Achnanthes lanceolata*, Bréb.

J'ai fait la récolte au commencement d'octobre et les observations dans la seconde moitié de décembre.

F. — *Eau Pradè à peu de distance de Laino* (m. 660).

Je l'ai récoltée dans les premiers jours du mois d'octobre dans un ruisseau qui court dans un pré humide. Elle est légèrement ferrugineuse et laisse déposer une substance rougeâtre, composée pour la majeure partie d'une Algue du genre *Hipheothrix (H. faveolarum ?)*. J'ai étudié cette eau à la fin de décembre ; les Diatomées que j'ai réussi à y déterminer sont :

Cymbella gastroïdes, Ktz. ; *Gomphonema capitatum*, Ehb. ; *Navicula affinis*, Ehb. ; *N. appendiculata*, Ktz. ; *N. vulgaris*, Heib. ; *Pinnularia nobilis*, Ehb. ; *P. elliptica*, var. *italica*, Brun.

G. — *Eau de la fontaine de Castiglione* (m. 650).

Je l'ai prise au commencement de novembre contre la paroi du bassin, en faisant entrer dans le vase un peu de matière ferrugineuse ; je l'ai examinée vers le milieu de janvier, et n'y ai trouvé que de très rares exemplaires de trois espèces de Diatomées :

Cymbella variabilis, Ehb. ; *Navicula cryptocephala*, Ktz. ; *N. affinis*, Ehb.

H. — *Eau d'une petite citerne au-dessus d'Argegno* (250 m.).

J'ai récolté l'eau avec un peu de vase du fond à la fin de décembre et l'ai étudiée dans la seconde moitié de janvier. Les espèces de Diatomées que j'y ai reconnues sont peu nombreuses, mais les individus assez abondants. Les espèces seraient :

Navicula vulgaris, Heib. ; *N. Brebissonii*, Ktz. ; *N. affinis*, Ehb. ; *N. carassius*, Ehb. ; *N. amphigomphus*, Ehb. ; *Pinnularia amphigomphus*, Ehb. ; *P. elleptica*, Ktz.

Les Diatomées sont des organismes purificateurs des eaux, provo-

quant la réduction des substances organiques qui y sont contenues. Ces protistes étant très abondants dans les eaux de la Vall'Intelvi, particulièrement dans les eaux potables, sont pour celles-ci une excellente garantie et confirment les résultats fournis par l'analyse chimique. La seule eau de la fontaine de Castiglione contient très peu de Diatomées et passe pour être peu salubre; je regrette de n'avoir pu l'analyser chimiquement.

Il est intéressant de remarquer l'absence presqu'absolue des Diatomées dans les eaux des étangs situés sur les hauts sommets de la vallée; ce fait concorde avec l'absence de la silice dans ces eaux et avec l'abondance des matières organiques, puisqu'un litre d'eau réduit 11 centim. cubes de la solution titrée ordinaire de permanganate de potasse.

Je signale la coïncidence de ces conditions, sans vouloir établir une relation entr'elles, et je passe maintenant à la liste systématique des Diatomées de Vall'Intelvi, liste pour l'établissement de laquelle je me suis surtout servi de l'ouvrage de J. Brun : *Diatomées des Alpes, du Jura et de la région Suisse et Française des environs de Genève*, (Genève, 1880), et de l'ouvrage de L. Rabenhorst : *Die Süsswasser Diatomaceen*, (Leipzig, 1853).

Dans les cas douteux, je m'en suis toujours rapporté aux conseils pleins d'autorité de mon savant maître le professeur L. Maggi, auquel j'adresse tous mes remerciments pour la direction et l'aide qu'il m'a données dans ces peu faciles recherches.

Tribu I. Achnanthées.

Genre : *Achnanthes*, Bory.

A. lanceolata, Breb. (Brun, loc. cit. f. 20, pl. 3). — Fontaine de Laino. — Rare.

A. exilis, Ktz. (id. f. 29, pl. 3). — Source de la Bolletta. — Rare.

A. flexella, Breb. (id. f. 21, pl. 3).
Syn. *Cymbella flexella*, Rab. (Rabenhorst, loc. cit., pl. 7, fig. 15).
Fontaine de Ponna Media et source de la Bolletta. — Assez raze.

Genre : *Cocconeis* (Ehb.)

C. pediculus, Ehb. (Brun, loc. cit., pl. 3, f. 22). — Fontaine de Laino et source de la Bolletta. — Commun.

C. placentula, Ehb. (id., pl. 3, f, 23). — Fontaine de Laino. — Commun.

C. pumila, Ktz. (Rab., loc. cit., pl. 3, f. 10). — Fontaine de Laino. — Assez commun.

Tribu II. Gomphonémées.

Genre : *Gomphonema* (Ag.).

G. capitatum, Ehb. (Brun, loc. cit., pl. 6, fig. 19). — Fontaine de Laino et ruisseau de Pradè. — Assez commun.

G. constrictum, Ehb. (id., pl. 6, f. 1). — Fontaine de Laino. — Commun.

G. geminatum, Ag. (id., pl. 6, fig. 9). — Fontaine de Laino. — Rare.

G. acuminatum, Ehb. (id., pl. 6, f. 4). — Fontaine de Laino. — Un seul exemplaire.

Tribu III. — Eunotiées.

Genre : *Epithemia* (Bréb.).

E. turgida, Ehb. (id., pl. 2, fig. 17).
Syn. *Eunotia adnata*, Rab. (Rab. l. c., pl. 1, f. 24).
Fontaine de Ponna media. — Rare.

Genre : *Himanthidium* (Ehb.)

H. arcus, Ehb. (Brun, l. c., pl. 2, f. 20). — Fontaine de Laino. — Pas commun.

Genre : *Cymbella* (Ag.)

C. lanceolata, Ehb. (id., pl. 3, f. 19). — Fontaine de Ponna media, source de la Bolletta. — Pas commun.

C. Ehrenbergii, Ktz. (id., pl. 2, f. 30). — Fontaine de Laino. — Pas très commun.

C. helvetica, W. Sm. (id., pl. 3, f, 3 et 11). — Fontaine de Laino. — Commun.

C. variabilis, Wartm. (id., pl. 3, f. 8). — Fontaine de Castiglione. — Rare.

C. gastroïdès, Ktz, (Rab., l. c., pl. 7, f. 2). — Fontaine de Ponna media, ruisseau de Pradè. — Commun.

Tribu V. — Naviculées.

Genre : *Navicula* (Bory).

N. lanceolata, W. Sm. (Brun, l. c., pl. 7, f. 4). — Fontaine de Ponna media. — Rare.

N. gracilis, Ehb. (Rabh., l. c., pl. 6, f. 64). — Fontaine de Ponna media. — Rare.

N. vulgaris, Heib. (Brun, l. c., pl. 7, f. 3 et 25).
Fontaine de Ponna media, source de la Bolletta, fontaine de Laino, ruisseau de Pradè. — Assez commun.

N. appendiculata, Ktz. (id., l. c., pl. 7, f. 27). — Fontaine de Ponna media, ruisseau de Pradè. — Rare.

N. cryptocephala, W. Sm. (id., l. c., pl. 7, f. 24). — Fontaine de Ponna media, source de la Bolletta. — Fontaine de Castiglione, fontaine de Laino. — Commun.

N. Bacillum, Ehb. (Brun, id., pl. 7, f. 9). — Étang des Alpes de Laino. — Un seul exemplaire.

N. affinis, Ehb. (id., id., pl. 7, f. 21). — Fontaine de Ponna media, source de la Bolletta, fontaine de Castiglione, fontaine de Laino, ruisseau de Pradè. — Pas commun.

N. amphyrinchus, Ehb. (Rab., loc. cit., pl. 6, f. 50). — Source de la Bolletta. — Pas commun.

N. producta, W. Sm. (Brun, l. c., var. *producta*), pl. 7, f. 22. — Source de la Bolletta, fontaine de Ponna media. — Commun.

N. limosa, var. *gibberula*, Br. (Brun, l. c., pl. 7, f. 11). — Source de la Bolletta. — Rare.

N. amphigomphus, Ehb. (Br., id., pl. 7, f. 13). — Fontaine de Laino, ruisseau de Pradè, fontaine de Ponna media. — Commun.

N. pusilla, var. *alpestris nova* (Brun, l. c., pl. 8, f. 12). — Fontaine de Laino. — Pas commun.

N. pupula, Ktz. (Rab., l. c., pl. 6, f. 82). — Fontaine de Ponna media, ruisseau de Pradè. — Commun.

N. Brebissonii, Ktz. (Rab., id., pl. 6, f. 54). — Fontaine de Ponna media, ruisseau de Pradé, fontaine de Laino. — Pas commun.

N. fulva, Ehb. (Rab., id., pl. 6, fig. 62). — Source de la Bolletta. — Rare.

N. carassium, Ehb. (Rab., id., pl. 6, f. 57). — Ruisseau de Pradè. — Rare.

Genre *Pinnularia* (Ehb.)

P. subcohaerens, Ehb. (Brun, l. c., pl. 8, f. 19). — Source de la Bolletta. — Rare.

P. oblonga, Rab. (Brun, l. c., pl. 8, f. 3). — Fontaine de Ponna media. — Rare.

P. viridis, Rab. (Br., l. c., pl. 8, f. 5). — Fontaine de Ponna medi. — Assez commun.

P. nobilis, Ehb. (Br., l. c., pl. 8, f. 6). — Ruisseau de Pradè. — Rare.

P. mesolepta, Ehb. (Br., l. c., pl. 7, f. 30). — Fontaine de Ponna media. — Rare.

P. elliptica, Rab. (Rab., l. c., pl. 6, f. 23). — Fontaine de Ponna media, ruisseau de Pradé. — Rare.

Genre *Pleurosigma* (W. Smith).

P. attenuatum, W. Sm. (Brun, l. c., pl. 5, f. 13). — Fontaine de Ponna media. — Rare,

Genre *Nitzschia* (Hass.)

N. linearis, Ag. et W. Sm. (Brun, l. c, pl. 5, f. 26). — Fontaine de Ponna media. — Rare.

Tribu IX. — Fragilariées.

Genre *Fragilaria* (Ag. et Grün.)

F. bipunctata, Ehb. (Brun, l. c., pl. 1, f. 8). — Fontaine de Laino. — Pas commun.

Genre *Synedra*, (Ehb.)

S. biceps, W. Sm. (Brun, id., pl. 5, f. 10). — Fontaine de Laino. — Assez commun.

S. ulna, Ehb. (Brun, id., pl. 6, f. 20). — Source de la Bolletta, fontaine de Laino, fontaine de Ponna media. — Très commun,

S capitata, Ehb. (Brun, l. c., pl. 5, f. 8) — Fontaine de Laino. — Assez commun.

Tribu XII. — Mélosirées.

Genre *Cyclotella* (Ktz).

C. operculota, Ktz. (Brun, l. c., pl. 1, f. 14). — Fontaine de Laino. — Rare.

Dr Ed. Bonardi.

(Travail exécuté au laboratoire d'Anatomie et de Physiologie comparées de l'Université de Pavie).

SUR LE COLLENCHYME[1].

Le 1er mai 1879, la Faculté des sciences de l'université d'Utrecht avait mis au concours la question suivante :

« Donner une description du collenchyme, à savoir, des formes sous

(1) *Arch. Néerland.*, T. XVII.

lesquelles il se présente, des places qu'il occupe dans différentes plantes et dans différents organes, et surtout de la manière dont il se développe.

» Cette description devra s'appuyer sur des recherches originales ; elle sera accompagnée de figures et, autant que possible, de préparations. »

Le Mémoire que j'adressai à la Faculté, sur cette question, fut jugé digne du prix.

Comme je ne voulais pas le mettre au jour avant de l'avoir soumis à une révision approfondie, et comme les fonctions d'assistant de botanique à l'université de Leyde, ainsi que l'achèvement de mes études universitaires ne me laissaient guère de loisirs, il se passa deux années avant que je pusse m'occuper de la publication de mon travail. Une simple communication préliminaire, sur quelques-uns des résultats obtenus, fut insérée dans la *Botanische Zeitung* du 11 mars 1881.

Il y a quelques mois seulement, j'ai repris le travail en question, pour en faire le sujet de ma thèse inaugurale.

Renvoyant pour tous les détails à cette thèse, éditée chez E. J, Brill, à Leyde, j'en résumerai ici brièvement quelques points principaux.

M. de Bary, dans sa *Vergleichende Anatomie*, remarque avec raison que l'extension à donner au terme *collenchyme* est affaire de goût. Le collenchyme, en effet, n'est pas un tissu nettement défini, mais un tissu intermédiaire entre le parenchyme et le sclérenchyme et réalisant toutes les formes de passage de l'un à l'autre. Il y a seulement une forme déterminée qui, en outre des épaisissements caractéristiques aux angles des cellules, possède un aspect prosenchymateux très prononcé, et qui mérite le nom de collenchyme typique.

Un critère d'un usage très général pour décider si l'on a affaire à du collenchyme ou à du parenchyme ordinaire, c'est l'éclat particulier que montre le premier de ces tissus, vu sur une coupe transversale.

Cet éclat, toutefois, ne doit pas être regardé, d'une manière trop absolue, comme une propriété spécifique du collenchyme. Le degré relatif des épaisissements joue, par exemple, un rôle important dans le phénomène. Avec des cellules de parenchyme peu épaissies, avec des éléments de phloème à parois minces, on peut, en effet, pourvu qu'on se serve d'un grossissement assez fort, obtenir souvent une image microscopique entièrement analogue à celle que fournit la paroi collenchymateuse.

Etudions cet éclat d'un peu plus près.

En examinant une même préparation de collenchyme par des systèmes optiques différents et avec un même appareil d'éclairage, on reconnaît bientôt que l'intensité lumineuse des parois collenchymateuses n'est pas toujours dans le même rapport avec celle du champ visuel libre.

Qu'on emploie, par exemple, le corps VII^b de Zeiss avec le miroir qui y est adapté, et qu'on regarde une préparation, à la lumière du jour, par l'objectif B B. Lorsque le miroir se trouve aussi bas que possible, les parois du collenchyme, sous un éclairage central, ont une plus forte intensité lumineuse que les parties du champ libre (1). Si l'on fait monter le miroir aussi haut que possible, l'éclat diminue notablement. Prenons maintenant l'objectif A A et ramenons le miroir à sa position inférieure ; l'éclat est alors presque éteint, et les membranes cellulaires ne se distinguent plus que grâce aux ombres foncées qui les séparent, à leurs limites, de la cavité des cellules. Partout ailleurs, la paroi a la même teinte et la même intensité lumineuse que le champ visuel libre.

Avec des microscopes ordinaires, à systèmes optiques faibles, les parois sont généralement vues sans éclat ; celui-ci n'apparaît que lorsqu'on emploie des systèmes plus forts. Cet éclat n'est alors pas dû, toutefois, à la distance focale moindre et par conséquent au grossissement plus fort du système employé, mais à la plus grande ouverture, plus particulièrement à ce que l'ouverture angulaire du système est plus grande que le maximum de l'angle sous lequel se croisent, dans le champ visuel, les rayons venus du miroir.

Si l'on cherche quelles sont les conditions qui peuvent produire l'éclat d'une partie de paroi vue en coupe transversale, on trouve que lorsque le microscope est mis au point, comme c'est le cas habituel, sur la face *supérieure* de la préparation, aucun des points de celle-ci ne peut acquérir une intensité beaucoup plus grande que celle du champ libre, si l'indice de réfraction de la paroi est moindre que celui du milieu ambiant.

Il en est autrement lorsque l'indice de la paroi est plus grand que celui du milieu ambiant ; dans ce cas, si l'on a mis au point sur la face supérieure, il est possible que non seulement les rayons qui tombent sur la face inférieure de la paroi, mais aussi tous ceux qui l'abordent par les faces latérales, émergent par la face supérieure. La condition nécessaire pour que cela arrive est exprimée par l'inégalité.

$$90^0 - arc\ sin \frac{n\ sin\ \alpha}{n'} > arc\ sin \frac{n}{n'} > 90^0 - arc\ sin \frac{n\ cos\ \alpha}{n'},$$

où n et n' désignent les indices de réfraction du milieu ambiant et de la substance pariétale, α l'angle maximum sous lequel les rayons lumineux tombent sur la paroi.

Un examen spécial de la marche suivie, dans ce cas, par les rayons montre que le surcroît de lumière des points de la face supérieure est

(1) J'appelle « champ libre » la partie du champ dans laquelle se croisent des rayons dont la marche n'est pas influencée par la préparation.

du à ce qu'il émane de ces points des cônes lumineux plus grands que ceux qui partent des points du champ visuel dans lesquels se croisent des rayons dont la marche n'est pas influencée par la préparation (champ visuel libre) (1). Comme on trouve, en outre, que des rayons tombés sur deux points différents de la paroi ne peuvent jamais sortir, dans *la même direction*, par un point unique, il en résulte qu'une semblable paroi collenchymateuse ne peut offrir un vif éclat que lorsque l'ouverture angulaire efficace de l'objectif employé est plus grande que l'angle sous lequel le miroir est vu du plan sur lequel on a ajusté ; c'est ce qu'il est facile de vérifier expérimentalement.

Des détails qui précèdent, je crois pouvoir conclure que l'éclat des parois collenchymateuses provient de ce qu'il sort par leur face supérieure, venant grossir les faisceaux normaux qui en émanent, assez de rayons pour que la perte d'intensité que ces faisceaux ont subie dans leur passage à travers la paroi, soit plus que compensée.

Les rayons surnuméraires que le collenchyme émet, lorsqu'on a mis au point sur sa face supérieure, étant soustraits aux parties contiguës du champ, la paroi est entourée d'une zone plus obscure de ce champ laquelle passe insensiblement au champ visuel libre, qui émet des faisceaux normaux. Par le contraste de la paroi collenchymateuse fortement éclairée et de la bordure obscurcie qui l'entoure, l'éclat est, en apparence, encore augmenté.

Tout ce qui vient d'être dit suppose que l'on mette au point, comme cela a lieu ordinairement, sur la face supérieure de la préparation. Si, au contraire, on ajuste sur la face inférieure, et que la paroi soit plus réfringente que le milieu ambiant, l'effet optique doit être inverse, ainsi que le montre bientôt l'examen spécial de ce cas. Une partie des rayons dirigés vers la face inférieure sont alors déviés de telle sorte qu'ils semblent venir de points situés à côté de la paroi. Il n'y aura donc que la partie centrale de celle-ci qui possèdera une intensité lumineuse égale à celle du champ libre ; vers les bords, cette intensité diminuera peu à peu.

Une pareille image peut effectivement être toujours obtenue avec une bonne coupe de collenchyme, immergée dans la glycérine. Je crois qu'il n'est pas du tout superflu de fixer l'attention sur cette diversité d'aspect que le collenchyme présente au microscope suivant qu'on met au point sur la face supérieure ou sur la face inférieure. Généralement, en effet, on considère l'aspect lumineux du collenchyme comme une propriété spécifique de ce tissu, tandis que cet éclat n'apparaît que dans des conditions déterminées, dont l'une, la mise au point sur

(1) Dans mon Mémoire, les cônes lumineux qui émanent du champ libre ont été appelés « faisceaux normaux »; les rayons qui en quelque point, par exemple à la face supérieure de la paroi collenchymateuse, renforcent les faisceaux normaux, « rayons surnuméraires »

la face supérieure et non sur la face inférieure, est au fond entièrement arbitraire.

On sait que que M. Dippel *(Die neuere Theorie über die Structur der Zellhülle betrachtet an der Hand der Thatsachen*, Frankfurt, 1878) a combattu l'opinion régnante au sujet des phénomènes que présentent l'accroissement et la structure de la paroi cellulaire. En ce qui concerne la lamelle moyenne, il ne pense pas qu'elle soit d'abord homogène et ne se différencie que plus tard, mais il la regarde comme composée des parois primaires de deux cellules contiguës, avec une petite couche, commune aux deux cellules, de matière intercellulaire (la « *mittlere Theilplatte* »). Dans la lumière polarisée, avec les nicols en croix, cette composition se reconnaîtrait à ce que les deux lamelles primaires sont brillantes, tandis que la matière intercellulaire ne l'est pas. Contrairement à l'assertion de M. Sachs, l'auteur dit qu'après le traitement par l'acide sulfurique ce n'est pas la lamelle moyenne entière qui persiste, mais seulement la couche centrale, tandis que, sous l'influence des agents de macération, cette couche centrale est toujours la seule qui se dissolve. — L'opinion de M. Dippel a trouvé récemment un appui solide chez M. Strasburger.

La cellule collenchymateuse n'est certainement pas au nombre des éléments qui conviennent le mieux pour l'étude des phénomènes de l'accroissement de la membrane cellulaire. Néanmoins, elle m'a permis de faire quelques observations qui, sous le rapport en question, ne me semblent pas dépourvues de tout intérêt.

La nature complexe de la lamelle moyenne ressort aussi, à ce que je crois, de l'étude du collenchyme. En effet, quand on traite celui-ci par l'acide chromique, les cellules se séparent l'une de l'autre, comme l'on sait; mais du côté extérieur elles sont toujours limitées, ainsi que M. Dippel l'a observé pour d'autres éléments, par une lamelle claire et brillante, probablement le reste de la lamelle moyenne.

Souvent, dans une écorce collenchymateuse, une couche déterminée est adaptée à l'assimilation et contient de la chlorophylle. Bien que la couche chlorophyllifère se rapproche alors toujours de la forme parenchymateuse (voir plus loin), la nature collenchymateuse s'y laisse fréquemment encore reconnaître. Une condition essentielle pour que le tissu puisse remplir la fonction assimilatrice, c'est l'existence d'espaces intercellulaires ; aussi, dans les cas en question, trouve-t-on parfois la lamelle moyenne de cellules contiguës entièrement fendue sur la largeur de une ou plusieurs cellules. Or, j'ai encore observé que la cavité intercellulaire était alors toujours limitée par une couche douée d'un éclat prononcé, de sorte que vraisemblablement la matière intercellulaire avait été résorbée, ne laissant subsister que les lamelles primaires.

Quand on examine, sans macération préalable, des cellules corti-

cales telles qu'elles se rencontrent fréquemment dans la nature, on peut difficilement s'empêcher de croire que dans telle cellule, dans les angles, la matière intercellulaire existe encore dans la lamelle moyenne, tandis que dans les cellules situées à côté, cette matière a été résorbée, de sorte que la lamelle moyenne n'est plus constituée que par les membranes primaires.

Il arrive très souvent, dans les cellules fortement allongées, qu'à un certain stade de leur développement elles se divisent par des cloisons transverses. Le collenchyme aussi présente ce phénomène de cloisonnement, d'une manière très nette, par exemple, chez le *Hedera Helix*. Les parois de formation postérieure se reconnaissent généralement à leur moindre épaisseur, et aussi à ce qu'elles sont placées horizontalement, et non obliquement, comme c'est le cas pour les parois transverses plus âgées de longs entre-nœuds.

Quand le tissu est traité par l'acide chromique, on observe très distinctement, dans des stades déterminés de la macération, que les parois transverses ne s'appliquent pas simplement contre les parois longitudinales (sauf peut-être leur partie centrale, la *mittlere Theilplatte* de M. Dippel), mais qu'elles résultent essentiellement de l'accolement des parois des cellules nouvelles qui se sont formées dans la cellule collenchymateuse primitive.

Évidemment, les cellules de formation nouvelle sont ici enveloppées par les parois des cellules anciennes ; on a affaire à un emboîtement, tel qu'il apparaît parfois si nettement, surtout chez les Algues.

J'ai observé ce phénomène non seulement sur le collenchyme, mais dans différents autres cas, et je le regarde comme très général, bien que, par la nature même des choses, il ne soit pas toujours également frappant.

En ce qui concerne le mode de formation de ces générations cellulaires emboîtées les unes dans les autres, j'estime probable, tout en n'émettant provisoirement cette opinion qu'avec réserve, que lorsque la cellule se divise au moyen du noyau, de la manière ordinaire, il est sécrété une jeune paroi homogène, qui se dépose simplement contre les parois longitudinales, qu'elle unit transversalement. Le noyau une fois segmenté en deux nouveaux noyaux, les deux moitiés du protoplasma peuvent déposer tout autour, contre les membranes qui les enveloppent, de nouvelles générations pariétales.

Dans les Traités de botanique, le collenchyme est généralement considéré comme un tissu riche en eau et susceptible de se gonfler fortement.

M. Ambronn, à qui nous devons un important travail sur le collenchyme (1), n'a pu observer aucune contraction sur des coupes trans-

(1) H. Ambronn, *Ueber die Entwickelungsgeschichte und die mechanischen Eigenschaften des Collenchyms*, dans : Pringsheim *Jahrb.*, t. XII, 1881, p. 511.

versales soumises à l'action d'agents de déshydratation, tels que l'alcool ou la glycérine. Il a donc introduit dans ces liquides des faisceaux entiers de collenchyme. N'ayant alors obtenu, dans le sens de la longueur, qu'un raccourcissement très faible, il en conclut qu'il est très naturel que, sur une coupe transversale, il ne se produise pas de contraction du tout, et de l'un et l'autre résultat il déduit, contrairement à l'opinion commune, que les cellules collenchymateuses ne se gonflent par fortement dans l'eau.

Ces conclusions ne me paraissent pas pouvoir être admises sans réserve.

En premier lieu, la faiblesse du raccourcissement que des éléments déterminés éprouvent sous l'influence des agents de déshydratation ne peut être invoquée comme explication du fait que, sur des coupes transversales, on ne constate pas le moindre indice de contraction.

Il ne manque pas, en effet, d'observations indiquant l'existence, chez les parois cellulaires, d'une faculté de gonflement différente dans des directions différentes (1). Le collenchyme aussi pourrait donc se gonfler dans le sens longitudinal tout autrement que dans le sens radial.

Une autre objection que soulève l'argumentation de M. Ambronn, c'est que, du défaut de raccourcissement dans les agents de déshydratation, on ne peut conclure d'emblée à la faiblesse du gonflement dans l'eau. Il serait possible, en effet, que la paroi cellulaire eût pour l'eau une affinité si grande, que les substances hygroscopiques employées fussent incapables de la déshydrater d'une manière appréciable ; le cas *pourrait* même se présenter que la paroi collenchymateuse enlevât encore de l'eau à ces matières hygroscopiques.

Mes mesures n'ont été entièrement d'accord ni avec l'opinion ancienne, ni avec celle de M. Ambronn. Assurément, le collenchyme ne possède pas une faculté de gonflement aussi grande que celle observée par Linck chez les cellules-mères du pollen, une faculté de gonflement telle qu'on l'avait supposée en créant le terme « collenchyme ; » mais, d'un autre côté, les résultats obtenus par M. Ambronn au sujet de l'eau contenue dans la paroi cellulaire ne sont pas d'une application générale.

J'ai exécuté des mesures sur différentes espèces de collenchyme qui, par l'épaississement considérable des parois, se prêtaient bien à cette opération. A cet effet, je commençais par dessiner au trait une partie déterminée d'une coupe transversale ; puis l'épaisseur d'une

(1) Voir, par exemple, les données qu'on trouve à ce sujet dans Nägeli et Schwendener, *Das Mikroskop*, 2e éd., p. 430 ; ensuite : Strassburger, *Bau und Wachsthum der Zellhäute*, p. 107 ; Albrecht Zimmermann, *Ueber mechanische Einrichtungen zur Verbreitung, der Samen und Früchte, mit besonderer Berucksuchtigung der Torsionserscheinungen*, dans Pringsheim's *Jahrb.*, t. XII ; 1881, p. 542.

dizaine de parois communes à deux cellules était mesurée au moyen d'un micromètre oculaire et inscrite sur la figure. Ensuite, la coupe était plongée dans l'un ou l'autre milieu déshydratant, les mêmes que ceux auxquels M. Ambronn avait eu recours; il faut mentionner seulement que j'ai employé deux sortes d'alcool, l'un faible, à 30 %, l'autre concentré, à 95 %. Lorsque la coupe avait séjourné quelque temps dans le milieu hygroscopique, l'épaisseur des dix mêmes parois était mesurée de nouveau; de la différence entre les sommes des deux dizaines de mesures on déduisait la contraction, en tant pour cent.

Chez le *Foeniculum vulgare*, j'obtins avec l'alcool à 95 %, en deux cas, une contraction radiale de 11 et de 14 pour cent; chez la même plante, avec le chlorure de calcium et la glycérine, la contraction fut respectivement de 6 et de 4 pour cent. Chez le *Dipsacus ferox*, je trouvai, avec l'alcool à 95 %, une contraction de 22 %, avec l'alcool à 30 %, une de 13 %; avec la glycérine et le chlorure de calcium, aucune contraction mesurable ne fut observée. L'*Achillea filipendula*, avec l'alcool à 95 %, avec l'alcool à 30 % et avec le chlorure de calcium, donna des contractions respectives de 32, 20 et 5 pour cent; la glycérine, par contre, ne détermina pas de resserrement appréciable. Le *Pyrethrum multiflorum* n'accusa nettement une contraction (15 %) qu'avec l'alcool à 95 %; avec d'autres agents hygroscopiques, la contraction était faible ou douteuse. Le collenchyme du *Rubia tinctorum*, pris sur de jeunes entre-nœuds, donna dans l'alcool à 95 % une contraction de 23 %; celui des entre-nœuds plus âgés ne se contracta que de 7,9 et 8 pour cent.

Mes expériences confirment donc l'opinion de Schleiden, que le collenchyme est le plus riche en eau dans sa jeunesse, tandis que plus tard la proportion d'eau diminue. En employant des agents de déshydratation énergiques, j'ai toujours obtenu une contraction radiale très sensible et quelquefois assez forte (allant même jusqu'à 32 %). Comme l'emploi de liquides hygroscopiques moins forts donnait toujours lieu à une contraction notablement moindre, parfois même presque insensible, je crois pouvoir en conclure que, dans certains cas au moins, l'affinité de la paroi collenchymateuse pour l'eau n'est pas médiocre.

En même temps, toutefois, je suis d'avis qu'on ne saurait attribuer avec certitude au collenchyme une faculté de gonflement ou une teneur en eau beaucoup plus grandes, spécifiquement, que celles des cellules parenchymateuses à parois minces. Sous l'un et l'autre rapport, en effet, les différentes sortes de collenchyme présentent des différences assez grandes, et je ne regarde pas comme impossible que ces variations s'étendent entre les mêmes limites que chez le parenchyme à minces parois cellulaires. D'un autre côté, l'opinion contraire résulte peut être, en grande partie, du fait que, chez les cellules à

parois minces, les changements de volume ne sautent pas tant aux yeux que chez les éléments à parois épaisses, tout comme, dans ces dernières, l'éclat des parois frappe beaucoup plus que dans les premières.

E. Giltay,
Aide de botanique à l'Université de Leyde.

(*A suivre.*)

LES SPOROZOAIRES.

Seconde partie du cours d'Embryogénie comparée, professé au Collége de France en 1882, par le professeur Balbiani.

(*Suite*) (1)

PSOROSPERMIES DES INSECTES OU MICROSPORIDIES

XIII

Il me reste à examiner un dernier groupe, une dernière famille de Sporozoaires, mais j'avoue que je ne sais au juste quel nom lui donner, et pour vous faire comprendre mon embarras, il me suffira de vous retracer l'historique de nos connaissances sur ce sujet.

En 1853, Leydig (*Zeitschrift f. wiss. Zool.*, t. V) signala dans le *Coccus hesperidum*, Insecte hémiptère bien connu des horticulteurs et que l'on trouve dans toutes les serres, des corpuscules brillants, ovalaires, libres, très réfractaires aux réactifs chimiques, acide acétique, soude caustique, etc. Il les avait rencontrés dans la cavité du corps et, sans décrire chez eux aucune organisation, il les compara, pour l'aspect, aux pseudonavicelles des Grégarines, et ne leur donna pas de nom particulier.

De 1855 à 1863, il retrouva ces corpuscules chez beaucoup d'autres Insectes, des Araignées, une Abeille, une Tipule des prés (Diptère), des Crustacés (*Daphnia*). Ces corpuscules, semblables aux précédents, étaient répandus dans tous les organes du corps et présentaient la même résistance aux réactifs. Leydig revient sur leur ressemblance avec les pseudonavicelles ou les Psorospermies, c'est le terme dont il se sert, car on doit se rappeler que Leydig et Lieberkühn désignaient sous le nom de Psorospermies les pseudonavicelles des Grégarines. D'ailleurs Leydig considérait ces corpuscules comme des végétaux.

(1) Voir *Journal de Micrographie*; T. VI, 1882, et T. VII, 1883, p. 25, 80, 140, 197 et 970.

Pendant ce temps, d'autres auteurs les trouvaient dans les animaux les plus différents : Hermann Munk, dans le tube génital de l'*Ascaris mystax*, un Ver nématoïde ; Bischoff, chez ces mêmes animaux, et cet auteur commit même, à ce sujet, une erreur restée célèbre dans la science, car, à un certain moment, il prit ces petits corps pour les corpuscules séminaux des Nématoïdes. Une discussion importante s'était alors élevée entre les naturalistes relativement aux éléments fécondateurs des Nématoïdes : c'est dans cette discussion que Bischoff intervint avec un fait faux en représentant les corps qui nous occupent comme des corpuscules séminaux. Vlacowich, professeur à Padoue, les trouve chez un Reptile, le *Coluber carbonarius* et les signale encore chez un Insecte orthoptère, le *Grillus campestris* ou Grillon des champs ; Lebert et Frey, chez un Insecte coléoptère, l'*Émus olens*. Mais le fait le plus important fut la rencontre de ces corpuscules chez les Vers à soie, alors décimés par une cruelle maladie qui dévastait les magnanneries de l'Europe entière, la *gattina* des Italiens, qu'on appelait en France *pébrine*, *maladie des petits*, à cause de la petite taille qu'atteignaient les individus malades, *étisie*, et plus récemment *maladie corpusculeuse* (Pasteur).

Rien de plus différent que les opinions des auteurs sur la nature de cette maladie, et ceux qui ont signalé la présence des corpuscules chez le Ver à soie sont très nombreux : Cornalia, Filippi, Ciccone, Vittadini, etc. On les appela alors *corpuscules de Cornalia*, *corpuscoli oscillanti* ou *corpuscules oscillants*, en raison d'un mouvement d'oscillation très remarquable dont ils sont animés et qui n'est qu'un mouvement brownien. De tous côtés on se mit à les étudier : les Italiens les considéraient comme résultant d'une métamorphose regressive des cellules, et telle était aussi l'opinion de Chavannes, de Lausanne, qui les prenait pour les nucléoles des globules sanguins détruits. Guérin-Méneville, qui avait été chargé par le gouvernement français d'étudier la maladie, considéra les corpuscules comme des *hématozoïdes* parasites du sang ; Nægeli, de Munich, en fit des Champignons schizomycètes, le genre *Nosema*, et ceux des Vers à soie furent le *Nosema bombycis*. Pour Lebert, de Breslau, c'était aussi un végétal, une Algue unicellulaire, le *Panhistophylon ovatum*. E. Hallier, d'Iéna, les désigne comme les stylospores d'un Champignon très commun, qu'on rencontre sur des plantes très diverses, le *Pleospora herbarum*, opinion combattue par Gibelli, Maestri et Colombo, qui nourrirent des Vers avec des feuilles infectées de *Pleospora* sans que ces Vers contractassent jamais la pébrine. D'autre part, les corpuscules eux-mêmes n'ont jamais présenté de germination, et, cette observation négative, je puis la confirmer, car j'ai eu l'occasion de la faire : jamais les corpuscules ne germent comme ils le feraient s'ils représentaient les spores d'un Champignon.

M. Pasteur a beaucoup varié dans son opinion sur ces corpuscules. D'abord il les avait assimilés à des cellules cancéreuses. Mais en 1866, (*Comptes rendus de l'Académie des Sciences*) il les regardait comme des productions ni animales ni végétales, incapables de se reproduire et qu'il fallait ranger « parmi ces corps réguliers de formes que les physiologistes distinguent sous le nom d'*organites* », et il cite comme appartenant à cette classe les globules du sang, les globules du pus, les grains d'amidon et les spermatozoïdes. C'est là, certainement, une définition qu'un biologiste n'eût pas donnée.

En 1870 (*Études sur la maladie des vers à soie*), il se range à l'opinion de Leydig et classe les corpuscules de la pébrine parmi les Psorospermies. En faisant cette assimilation, Leydig avait dit lui-même qu'il ne cédait qu'à une simple impression relativement à la ressemblance de ces êtres, et, en effet, il ne s'était pas assuré le moins du monde de la nature psorospermique des corpuscules (Müller's *Archiv* 1863). Cependant, dès 1867, je publiais plusieurs Mémoires, d'abord dans les *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, puis un peu plus étendus et accompagnés d'une planche dans le *Journal de l'Anatomie* de Ch. Robin, et j'apportais, je crois, la première démonstration de la nature psorospermique de ces corps par des preuves tirées de leur mode de développement absolument ignoré jusque-là. Néanmoins, M. Pasteur, ses élèves et ses partisans continuent à attribuer la découverte de la vraie nature des corpuscules pébrineux à Leydig qui n'a fait que la soupçonner et n'en a pas donné la moindre preuve. Pourquoi donc, — pourrais-je demander à M. Pasteur, — avez-vous attendu jusqu'en 1870, et jusqu'à ce que je sois venu confirmer l'idée de Leydig, pour vous ranger à l'opinion de l'auteur allemand ? — Et alors pourquoi n'employez-vous pas le nom de *Psorospermies* et usez-vous constamment du mot *corpuscules* qui n'a rien de scientifique et qu'il faut bannir de la science ; mot qu'on était en droit d'employer quand on n'avait pas de connaissances sur la nature de ces corps, mais qu'il faut abandonner, aujourd'hui qu'on sait, grâce à mes observations, que ce sont des Psorospermies. — Et encore ce dernier nom est-il maintenant trop vague, puisqu'il s'applique à des Grégarines, aux Psorospermies des Poissons, aux Coccidies et aux Psorospermies utriculiformes des muscles. Il désigne aujourd'hui trop de choses pour servir encore à désigner une chose nouvelle, les corpuscules des Vers à soie malades. D'ailleurs, ceux-ci n'appartiennent à aucun des groupes que nous avons étudiés ; il faut donc créer un autre terme, et je propose, pour la première fois, le nom de MICROSPORIDIES. La raison qui m'a porté à créer cette nouvelle dénomination est fondée sur un caractère physique, savoir, l'extrême petitesse de ces organismes.

XIV

Nous avons vu combien les auteurs diffèrent d'opinion sur la nature des corpuscules des Vers à soie malades de la pébrine, ainsi que de ceux de beaucoup d'autres animaux, Insectes, Arachnides, Crustacés. Nous devons ajouter au nombre de ces animaux un Ver cestoïde, le *Tænia expansa* des Ruminants, chez qui ils ont été vus par M. Monniez, (*Bull. sc. du départem. du Nord*, 1879). Stein a été jusqu'à les trouver chez les Infusoires, mais inconsciemment. Il représente dans son grand ouvrage des *Stentor Rœselii* avec un noyau fragmenté, tandis qu'il est ordinairement rubané (1). Les fragments sont hypertrophiés sous l'influence des parasites, et bourrés de petits corpuscules tout à fait analogues, d'après les figures et les descriptions de Stein, à des productions parasitaires. Et ces fragments, écrasés sous le microscope, montraient ces corpuscules ovalaires, brillants, tout à fait semblables à ceux de la pébrine. Stein pensait d'abord avoir affaire à des spermatozoïdes, mais il a fini par reconnaître qu'il se trouvait en face de parasites dont la nature lui était inconnue, mais je ne doute pas que ce ne soit des Microsporidies.

Ces productions sont donc très répandues, mais c'est chez les Articulés et surtout les Insectes qu'on les trouve le plus fréquemment, ce qui justifie le nom de *Psorospermies des Insectes* qu'on leur a donné quelquefois. Nous avons vu que ce nom de Psorospermies est devenu trop vague aujourd'hui, car il s'applique à plusieurs groupes de Sporozoaires et à leurs corps reproducteurs. Aujourd'hui donc, je pense que le besoin de leur coordination systématique se fait sentir et qu'il convient d'apporter un peu d'ordre dans la classification de ces êtres. Ainsi, nous avons désigné les uns, avec Leuckart, sous le nom de Coccidies; Bütschli a désigné sous celui de Mixosporidies les Psorospermies des Poissons; j'ai proposé précédemment le nom de Sarcosporidies pour les Psorospermies des muscles, et pour justifier celui de Microsporidies pour les parasites psorospermiques des Insectes, je me base, pour établir cette désignation, sur l'extrême petitesse de ces organismes, qui sont les plus petits de tous les Sporozoaires, car ils ne mesurent pas plus de 4 μ de long sur 2 μ de large. Vlacovich a calculé le volume d'un seul de ces corpuscules et a trouvé 67 mille millionièmes de millimètre cube : $0^{mm}000000067$, c'est-à-dire que pour occuper l'espace d'un millimètre cube il faudrait plus de quatorze millions de ces organismes. Si on les compare aux autres Sporozoaires, par exemple aux Coccidies, on trouve que celles-ci sont de véritables colosses, car les spores du *Coccidium oviforme* du Lapin, par exemple, ont une longueur de 18 μ sur 9 μ de largeur.

(1) *Der Organismus der Infusionsthiere.*, 2e partie, 1867, pl. VIII, fig. 13 et 14.

Cette taille si minime rend très difficile l'observation de la structure intime de ces productions. Elles sont certainement formées d'une membrane d'enveloppe et d'un contenu, bien qu'il soit impossible de les distinguer à cause de la très faible différence de leur pouvoir réfringent, mais au moment de la reproduction, le contenu s'échappe et, alors, on peut reconnaître la présence de la membrane qui forme un petit sac vide à double contour.

La surface de ces spores est absolument lisse et sans détails de structure, même sous le plus fort grossissement. Leydig, avec un grossissement considérable, a cru reconnaître une ligne saillante allant d'un pôle à l'autre du corpuscule. J'avais cru aussi, dans le principe, reconnaître cette ligne, et j'en avais conclu que ces Psorospermies présentaient une structure bivalve comme celles des Poissons. Aujourd'hui, je crois que j'ai été victime d'une erreur d'optique, d'autant plus que quand la spore s'est vidée, ce n'est pas par l'écartement des valves, mais par un orifice qui s'ouvre à l'un des pôles.

Quelques auteurs ont signalé la présence d'un noyau dans les Psorospermies de certains Arthropodes. Leydig l'a décrit chez celles du *Daphnia rectirostris*. Munk, chez les Psorospermies de l'*Ascaris mystax*, a vu aussi une tache claire qu'il suppose un noyau. Mais ces faits sont très douteux.

M. Pasteur distingue, chez le Ver à soie, plusieurs variétés de corpuscules. D'abord, des corpuscules ovoïdes, brillants, homogènes, qui ne présentent rien de bien appréciable dans leur intérieur. Il les considère même comme des organismes caducs, décrépits et incapables de reproduction. Puis, des corpuscules en forme de gourde, étranglés au milieu, ou de poire, beaucoup plus pâles, formés d'une enveloppe à double contour et d'un contenu dans lequel sont deux ou trois petites granulations, ou même davantage, qu'il appelle des *granulins*. Nous verrons quel rôle il leur fait jouer. Ces corpuscules piriformes, pâles, sarcodiques, sont pour lui des organismes jeunes et seuls capables de se multiplier. Nous reviendrons sur ce sujet.

J'ai observé aussi des corpuscules piriformes associés à d'autres et qui paraissaient présenter quelque chose comme un noyau, mais en les examinant de plus près, on reconnaît une simple vacuole placée vers l'une des extrémités ou vers les deux extrémités. Je ne considère pas ces corpuscules comme des formes parfaites mais comme des spores en voie de développement; du reste, je n'ai jamais vu trace de noyau. On pourrait cependant, par analogie, conclure à l'existence de ce noyau, car on sait combien ce petit élément est difficile à distinguer dans les spores beaucoup plus volumineuses des Coccidies et des Grégarines.

Quant à l'action qu'exercent les substances chimiques sur ces

corpuscules, tous les auteurs sont d'accord pour reconnaître l'extrême résistance que ceux-ci présentent, même aux réactifs les plus concentrés. Leydig, le premier, a signalé cette résistance D'après Vlacovich, quand on fait subir à ces corps un traitement par des acides, puis par une solution alcoolique d'iode, ils prendraient une coloration violette, d'où Vlacovich a conclu que leur enveloppe, au moins, est formée par une substance analogue à la cellulose végétale, mais le fait n'a pas été confirmé. M. Pasteur a reconnu aussi l'extrême résistance aux agents chimiques que présentent les corpuscules ovoïdes brillants qu'il considère comme des formes âgées et caduques, tandis que les corps piriformes, jeunes et prolifiques, sont plus facilement attaquables par les réactifs. Il a vu que l'eau iodée contracte leur contenu et leur donne un aspect vacuolaire ou granuleux.

Tels sont les principaux caractères de ces Microsporidies quand on les examine en dehors de l'organisme de l'Insecte. Voyons maintenant comment elles se comportent en présence des tissus de l'animal vivant.

La meilleure méthode pour suivre le développement des Microsporidies du Ver à soie, consiste à faire ingérer des corpuscules à des vers bien sains. Il y a pour cela un moyen fort simple. C'est de délayer dans de l'eau des spores prises dans un papillon de Ver à soie corpusculeux que l'on broie dans un mortier et dont on fait une bouillie avec laquelle on badigeonne des feuilles de mûrier. On présente celles-ci aux vers sains qui les acceptent assez bien. Au bout de très peu de jours les Vers à soie sont infestés. On trouve d'abord les corpuscules dans l'intestin. Ingérés avec les feuilles de mûrier, ils sont, en effet, d'abord en contact avec la paroi de l'intestin. Cette paroi est constituée, à l'intérieur, par une cuticule extrêmement fine, anhiste, sans solution de continuité. Sous la cuticule est la couche épaisse des cellules épithéliales, recouverte elle-même de deux couches musculaires, l'une à fibres transversales, l'autre à fibres longitudinales. Enfin vient la membrane séreuse qui tapisse l'intestin au dehors. Au bout de quelques jours, les corpuscules ont franchi la cuticule et on les trouve dans les cellules épithéliales et même dans les tuniques musculaires.

Pour faire cette expérience, il faut opérer sur des vers très jeunes et ayant, au plus, quelques millimètres de long, sans quoi on ne pourrait qu'avec beaucoup de peine examiner le tube digestif dans toute sa longueur. Dans ces conditions, même, je n'ai pas pu découvrir le mécanisme de la pénétration des corpuscules à travers la cuticule. Mais en examinant ce qu'ils sont devenus dans les cellules épithéliales, et mieux encore, dans les tuniques musculaires, j'ai aperçu des petites masses sarcodiques, de volume très variable, ordinairement allongées

dans la direction des fibres longitudinales. Les plus petites dépassent à peine le volume d'un corpuscule; d'autres sont plus ou moins volumineuses, mais toujours dirigées dans le sens longitudinal, dans l'interstice des fibres musculaires. Ces petites masses sarcodiques sont la matrice des corpuscules et l'on peut les comparer aux Myxosporidies des Poissons. En effet, on voit d'abord apparaître dans ces masses sarcodiques, quand elles ont pris une certaine dimension en absorbant les sucs nutritifs ambiants, de petits globules pâles qui grossissent et se transforment en corps ovalaires ou piriformes, mais toujours plus larges que les corpuscules mûrs. Ce sont les jeunes spores. Dans ces spores, on voit se former une ou deux grandes vacuoles pâles, puis, les spores se condensent, prennent plus de consistance, les vacuoles s'effacent, et tout le sarcode disparaît, absorbé par les éléments qui se sont formés dans son sein. Il ne reste alors qu'un petit amas de spores mûres qui s'éparpillent dans tous les sens, en raison de ce que la masse sarcodique disparue ne peut plus les retenir. Ils vont donc se développer ailleurs, en d'autres masses sarcodiques, et c'est ainsi que l'organisme tout entier du ver se remplit de proche en proche de Microsporidies.

(*A suivre*)

SUR UNE PARTICULARITÉ ANATOMIQUE REMARQUABLE DE L'OEIL DE L'ESPADON *(XIPHAS GLADIUS)*.

J'ai eu, il y a quelque temps, l'occasion d'observer sur quelques yeux d'Espadon qui m'ont été envoyés, sur ma demande, par le Dr Colucci, de Cittanova, en Calabre, pour étudier la texture intime de la rétine, — j'ai eu l'occasion d'observer, dis-je, une particularité anatomique remarquable, c'est-à-dire un petit canal creusé dans l'épaisseur du bord externe ou grande circonférence de l'iris. Ce canal est large de 3 millimètres, et, sur une coupe transversale, présente une section en forme de croissant. Il fait tout le tour du bord externe de l'iris, dans lequel il est contenu et s'ouvre par un pertuis visible de forme demi-elliptique dans le compartiment antérieur de la chambre de l'humeur aqueuse. Il faut remarquer que quand l'œil occupe sa position naturelle dans l'orbite, ce pertuis qui est large, dans son grand axe, de 5 millimètres, répond au côté interne de cette orbite. Les parois internes du canal sont lisses et peut-être tapissées de cellules endothéliales semblables à celles des canaux et des espaces lymphatiques. Ce canal est rempli par l'humeur aqueuse. Quant à sa fonction, elle est peut-être semblable à celle du canal de Fontana. Je dis « peut-être »

parce qu'il se pourrait encore qu'il donnât issue à l'humeur de la chambre antérieure de l'œil, quand elle existe en plus grande abondance qu'il ne faut. Néanmoins, sa structure diffère de celle du canal de Fontana, qui a une structure lacuneuse.

Je n'ai encore trouvé cette particularité dans l'œil d'aucun autre animal que l'Espadon, et elle ne résulte pas de ce que la sclérotique de ce poisson est ossifiée, car chez le Thon *(Thynnus vulgaris*, Cuv.), qui appartient à la même famille, on retrouve la sclérotique ossifiée, mais on ne rencontre aucune trace du canal dont je parle. Cette observation, autant que je sache, est nouvelle (1).

G. V. Ciaccio,
Prof. à l'Université de Bologne.

OPHRYOCYSTIS BUTSCHLII (2).

'ai découvert, dans les vaisseaux de Malpighi du *Blaps*, un Sporozaire nouveau des plus curieux.

Il a la forme et l'apparence extérieure d'une Amibe ; son corps est souvent couvert de prolongements digitiformes simples ou divisés, d'une longueur qui peut égaler ou dépasser celle de la masse centrale. Celle-ci, chargée de granulations, renferme de un à dix noyaux sphériques de 3 μ de diamètre, avec un ou deux nucléoles punctiformes.

La multiplication de l'espèce s'effectue principalement par kystes. L'enkystement ne s'accomplit qu'entre des individus à nucléus unique et à forme sphérique. Les deux êtres conjugués sécrètent successivement autour d'eux plusieurs enveloppes marquées chacune d'une ligne équatoriale de déhiscence.

Les phénomènes qui se succèdent dans le kyste sont très spéciaux. Chacun des deux nucléus se divise de manière à donner trois noyaux dans la moitié correspondante du kyste. Des six nucléus ainsi produits, deux seulement participent à la constitution de l'élément reproducteur, représenté exceptionnellement par une seule spore volumineuse. Une fraction du plasma du kyste intervient avec eux dans cette formation. Les quatre autres noyaux et tout le reste de la masse granuleuse du kyste demeurent sans emploi et se liquéfient.

La spore ressemblant à une navicule produit à son intérieur, outre un nucléus de reliquat, un certain nombre de corpuscules falciformes pourvus chacun d'un noyau.

La description de cet être singulier qui ne saurait rentrer complètement dans aucune section des sporozoaires paraîtra incessamment dans les *Archives* du Professeur de Lacaze-Duthiers, accompagnée d'une planche.

A. Schneider,
Professeur à la Faculté des Sciences de Poitiers.

(1) Note lue à l'Académie des Sciences de Bologne, le 14 mai 1883.

(2) *C. R. de l'Acad. des Sc.* — 7 mai 1883.

SUR L'ALIGNEMENT DES DIATOMÉES DANS LES PRÉPARATIONS (1).

On étend, à l'aide d'une lame de métal ou d'ivoire, de quelques millimètres de largeur, du baume de Canada, sur un couvre-objet, de manière à n'en laisser qu'une couche d'une épaisseur infime. Si l'on chauffe, au moyen d'une lampe à alcool, le couvre-objet ainsi préparé, le baume se durcira. Il se formera des bulles, si la chaleur a été trop intense. Mais en chauffant avec prudence, on évite facilement ces bulles et le baume se durcit en se transformant en un véritable émail dur et cassant, exempt de stries et de boursouflures. Nous poussons cette cuisson assez loin, jusqu'au point même où le baume va modifier sa teinte et virer vers le roux. On dépose le verre-couvreur, ainsi préparé, sur un fond noir, et on procède au placement des Diatomées à l'aide d'un cil fin emmanché, en s'aidant du microscope pour les trier, et d'une forte loupe pour les placer à la surface lisse et unie du baume dur. Les Diatomées une fois en place, on s'assure, en les examinant dans le prolongement de leur alignement, qu'elles forment une droite parfaite. Les Diatomées qui ne seraient pas en place sont légèrement glissées à l'aide d'un cil emmanché, que l'on trempe dans le chloroforme, afin de le dégraisser et d'empêcher les Diatomées d'y adhérer.

On chauffe alors de nouveau lentement et progressivement le couvre-objet. Le baume se ramollit, les Diatomées s'y enfoncent et sans modifier leur alignement, deviennent demi-transparentes. A ce moment il faut cesser de chauffer.

On peut ranger ainsi plusieurs lignes sur le même couvre-objet, le baume pouvant être ramolli plusieurs fois. Dans ce cas, il convient de ne pas pousser trop loin la première cuisson afin d'éviter de roussir le baume par les effets de la chaleur plusieurs fois appliquée.

Il s'agit maintenant de fixer sur le porte-objet le couvre-objet avec les Diatomées qu'on y a mises. Pour cela on dépose sur le porte-objet une goutte de baume du volume d'un grain de poivre. Le porte-objet est placé avec le *baume en dessous*, sur une plaque horizontale, percée d'une ouverture de 4 centimètres et mobile de haut en bas à l'aide d'une crémaillère permettant un déplacement de 10 centimètres environ. On met la lampe à alcool au-dessous de l'ouverture de la plaque et, par conséquent, au-dessous de la goutte de baume du porte-objet.

La flamme de la lampe doit être très faible : il faut craindre toujours les coups de feu. Sur le col de cette lampe est ajusté un tube qui prend air à sa partie inférieure et fait l'office de cheminée. Ce tube a pour destination de fixer la flamme, de l'empêcher de vaciller.

L'on aperçoit bientôt la gouttelette de baume subir des oscillations ; le chloroforme qu'elle renferme s'évapore et il reste, après une minute environ de cuisson, un petit hémisphère solide dont la dureté ne doit pas atteindre celle du baume qui emprisonne les Diatomées.

S'il restait des bulles, il faudrait les enlever avec une aiguille et chercher à ne pas altérer la forme régulière de l'hémisphère.

Après refroidissement complet, le porte-objet est retourné et on superpose à la gouttelette durcie, centre pour centre, le verre couvreur supportant les Diatomées. On chauffe alors peu à peu, et le couvre-objet, qu'au besoin on maintient en place à l'aide de l'aiguille, descend lentement et finit par se poser à plat sur le porte-objet ; il n'y a point à craindre d'altération des Diatomées par l'effet de son poids et

(1) *Bulletin de la Soc. Belge de Microscopie.*

nous n'avons jamais trouvé trace de bris, même des Diatomées les plus délicates. Si la quantité de baume constituant la goutte a été bien calculée, il se forme autour du couvre-objet un bord en biseau très agréable d'aspect et qui dispense de la cellule extérieure au bitume.

La préparation est terminée, les Diatomées sont enfermées dans une véritable gangue d'émail qu'une chaleur anormale peut seule ramollir. Exposée au soleil d'été dans un appartement fermé, elle n'est pas sujette à dérangement.

Dans cette dernière opération il se forme souvent des bulles qui déparent l'ensemble de la préparation, Nous avons trouvé le moyen de les éviter en plaçant avec l'aiguille. au centre du verre-couvreur qui supporte les Diatomées, une très petite goutte d'huile ordinaire.

On peut aussi appliquer le procédé que nous venons de décrire au montage de Diatomées en récolte ou séchées à l'état de poussière. Dans ce cas, on étend sur un verre-couvreur une petite quantité d'un baume au chloroforme très fluide afin d'obtenir la plus grande minceur possible et on procède à la cuisson et au montage comme nous l'avons dit.

Ph. Barré.
Membre de la Soc. Belge de Microcospie.

CONSIDÉRATIONS ÉLÉMENTAIRES
Sur l'OUVERTURE DES OBJECTIFS MICROSCOPIQUES
ET LES MOYENS DE LA MESURER. (1)

PREMIÈRE PARTIE.

L'OUVERTURE ET L'ANGLE D'OUVERTURE.

La question de l'ouverture des objectifs a depuis quelques années passionné les micrographes, non pas tant en France, où l'on s'occupe malheureusement peu de ces questions, qu'en Angleterre où les doctrines du professeur Abbe ont eu dans le savant M. Wenham un adversaire acharné. L'annonce d'objectifs à immersion ayant une ouverture supérieure à 180° dans l'air et de l'équivalence des angles de 180° dans l'air, 96° dans l'eau et 82° dans le baume, a soulevé des protestations qui me paraissent reposer plutôt sur une confusion de mots que sur tout autre chose.

Pourtant, les adversaires de la théorie de l'ouverture numérique semblent, le premier mouvement de surprise et d'équivoque passé, avoir cherché à prolonger, par des arguments plus spécieux que sérieux, la confusion primitive. En face de l'incontestable supériorité des objectifs à immersion, ils ont continué à nier que les résultats obtenus soient dus à une augmentation de l'ouverture, ils les ont attribués seulement à l'absence de réflexion sur la surface frontale des objectifs ou à d'autres causes analogues. Ces causes concourent certainement au résultat, mais il est facile de prouver par l'expérience directe, on le verra plus loin, qu'il y a certainement et incontestablement augmentation de l'ouverture.

Beaucoup d'encre et de papier ont été dépensés sur ce sujet et, maintenant que la question semble jugée, il m'a semblé utile de résumer et de préciser tous ces faits sans faire à leur sujet aucune espèce de polémique nouvelle.

(1) *Bulletin de la Soc. d'Hist. nat. de Toulouse.*

On sait que les trois principales qualités d'un objectif sont : *la définition*, qualité qu'a l'objectif de montrer distinctement et nettement les contours des objets ; *la séparation*, qualité par laquelle l'objectif sépare et distingue des éléments très rapprochés, et enfin, *la pénétration*, par laquelle l'objectif montre simultanément différents plans de l'objet suffisamment définis ; théoriquement c'est un défaut. Il me semble que, pratiquement, la pénétration n'est pas plus que théoriquement une qualité *pour les objectifs forts*, ces derniers étant surtout destinés à détailler les vues d'ensemble qui ont été fournies par les objectifs faibles. Dans ces conditions, je trouve qu'un objectif qui montrera les plus faibles détails, qui permettra de les placer par induction à leur place relative, vaut mieux qu'un objectif qui montre quelques-uns de ces détails superposés les uns aux autres, ne permet pas de distinguer leurs places ou plans respectifs, et laisse inaperçus d'autres détails souvent importants à connaître.

On a dit que la séparation éliminait la définition et la pénétration, ce qui à mes yeux est un avantage, mais ce n'est qu'une apparence pour la définition. Il ne faut pas aller bien loin pour trouver des objectifs à grand angle donnant une excellente définition, et souvent si cette qualité semble manquer à ces objectifs, c'est plutôt le manque de pénétration qui, donnant un foyer mathématique, montre imparfaitement définis les points de l'objet qui ne sont pas exactement à ce foyer.

Quoi qu'il en soit, l'étude que j'entreprends est spécialement consacrée à la séparation ou résolution ; j'admets que les objectifs que j'envisagerai sont bien corrigés sous le rapport de leurs aberrations et je ne considèrerai que le pouvoir séparateur, ses variations et son maximum.

Or, le pouvoir séparateur est une fonction directe de l'ouverture et, si nous ne voulons pas retomber dans la confusion, il faut commencer par définir l'ouverture, ou plutôt la mesure de l'ouverture.

On mesurait, et on mesure encore l'ouverture par l'angle d'ouverture que nous définirons plus bas et de là est venu le malentendu. Les angles d'ouverture étaient tantôt dans l'air, tantôt dans l'eau, tantôt dans le baume et, entre que dans ces conditions; sauf pour le cas de deux objectifs fonctionnant dans le même milieu, ces angles n'étaient pas comparables, les résultats étaient tout à fait fantastiques, lorsqu'on mesurait par les procédés anciens, dans l'air, les angles d'ouvertures d'objectifs fonctionnant à immersion. Il n'y avait aucun rapport entre la mesure obtenue ainsi et la définition de l'angle d'ouverture acceptée par ceux mêmes qui le mesuraient d'une manière erronée.

Pour arriver à une exacte comparaison, comme le fait très judicieusement observer M. Crisp, il faut mesurer, non pas le pinceau admis qui se trouve dans un milieu variable, selon le cas, mais le pinceau émergent qui est toujours dans l'air et définir en conséquence l'ouverture : le rapport entre le diamètre de ce pinceau et la distance focale de l'objectif. La considération du pinceau émergent a, en outre, cet avantage que son diamètre est en rapport, non pas avec les rayons qui entrent dans l'objectif, mais avec ceux qui en sortent et par conséquent sont utilisés par l'objectif.

La mesure directe de l'ouverture ainsi définie n'est pas possible, aussi toute la théorie de l'ouverture numérique repose sur la relation qui existe entre l'ouverture et l'angle d'ouverture que l'on peut mesurer ; c'est justement en cela que réside la discussion, les uns prétendant que l'angle d'ouverture mesure seul l'ouverture et que par conséquent 180° est un maximum que l'on ne peut franchir quel que soit le milieu de l'immersion, air, eau ou baume, et qu'il est absurde de prétendre que 96° dans l'eau, 82° dans le baume sont l'équivalent de 180° dans l'air, une partie ne pouvant être égale au tout. Les autres disent que l'angle d'ouverture n'est qu'un facteur du nombre qui mesure l'ouverture, l'autre étant l'indice de réfraction du milieu employé. Ainsi, non-seulement, d'après la deuxième théorie, un objectif de 82° d'angle d'ouverture mesuré dan le baume aurait, pour employer un mot anglais

qui manque dans notre langue, la même « *performance* » qu'un objectif à sec de 180°, mais encore que la performance de l'objectif à immersion augmentera jusqu'à ce que son angle d'ouverture dans le baume atteigne 180°, tandis que l'objectif à sec a atteint son maximum.

J'espère montrer clairement qu'il en est ainsi, mais d'abord, quelle que soit la mesure employée, l'angle d'ouverture étant un facteur de cette mesure, il importe de le définir,

Théoriquement, l'angle d'ouverture est l'angle que font deux rayons partant de l'objet A et atteignant les extrémités d'un diamètre de la lentille.

Pratiquement, tous les rayons tombant sur la lentille frontale ne sortent pas de l'objectif. L'angle réel est donc toujours inférieur à l'angle théorique. Je définirai avec la généralité des auteurs, angle d'ouverture : *l'angle formé par les rayons extrêmes émanés de l'objet et qui concourent à former une image définie dans le microscope ;* acceptons pour le moment cette définition, j'indiquerai quels sont les moyens de mesurer exactement l'angle d'ouverture ainsi défini.

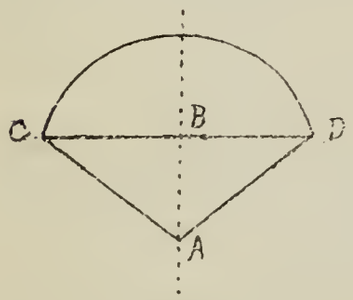


Fig. 67.

La considération de l'angle d'ouverture théorique va cependant servir à quelque chose. En se reportant à la figure 67, on voit que dans un milieu quelconque on ne peut augmenter l'angle d'ouverture que de deux manières : augmentation du diamètre de la lentille, ou réduction de la distance frontale. La première méthode n'est susceptible que d'application très restreinte et on a généralement recours à la deuxième. Il en résulte qu'un objectif de 180° aurait une distance frontale nulle et ne pourrait servir, car il ne pourrait être mis au foyer pour les différentes vues.

Pour pouvoir maintenant aborder en sûreté la question de l'ouverture, il ne nous reste plus qu'à définir l'objectif à immersion. Cette définition est excessivement importante, car pour négliger de la préciser, on tomberait de nouveau dans la confusion. Ce n'est pas, en effet, parce qu'un objectif aura sa lentille frontale unie par de l'huile à un couvre-objet, que cet objectif pourra être considéré comme un objectif à immersion. Les rayons émanés de l'objet n'atteindront la lentille frontale sans réfraction et directement, comme dans la figure 67, que si l'objet est lui-même optiquement uni à la frontale. Si l'objet est à sec, l'objectif fonctionne comme un objectif à sec placé dans des conditions exceptionnellement favorables, il est vrai, mais non comme un objectif à immersion proprement dit.

Je définirai donc l'objectif à immersion : un objectif dans lequel l'*objet* est uni à la lentille frontale par un corps dont l'indice de réfraction se rapproche de celui du verre.

Un objectif fonctionnant dans ces conditions peut seul *utiliser* une ouverture supérieure à celle de l'objectif à sec de 180° prise pour unité. Si le même objectif fonctionne sur un objet à sec, il ne se comporte pas de même ; dans ce cas, l'objectif à immersion fonctionne véritablement à sec, ce n'est que dans le premier cas qu'il fonctionne à immersion.

Un même objectif pouvant ainsi fonctionner de deux façons différentes la comparaison sera facile à faire et les conséqences en découleront tout naturellement.

Considérons maintenant un objet monté à sec suivant la méthode la plus générale : une diatomée, une écaille de papillon. L'objet est séché sur le couvre-objet et plus ou moins adhérent à lui, nous le supposerons tout à fait adhérent pour nous placer dans les meilleures conditions. L'éclairage est donné, soit par le miroir placé obliquement, soit par un condensateur quelconque placé sous la préparation. Les rayons lumineux traversent, en se réfractant ou non, le porte-objet, mais en ressortent toujours en se réfractant, il peuvent être aussi obliques que l'on veut jusqu'à 90° de la verticale et ils éclairent l'objet après avoir traversé la mince couche d'air interposée entre le porte-objet et le couvre-objet.

Cet éclairage de l'objet sous un angle absolument rasant est non-seulement possible, mais encore très facile à obtenir au moyen d'un condensateur à immersion, sans aucune perte par réflexion à la surface inférieure du porte-objet.

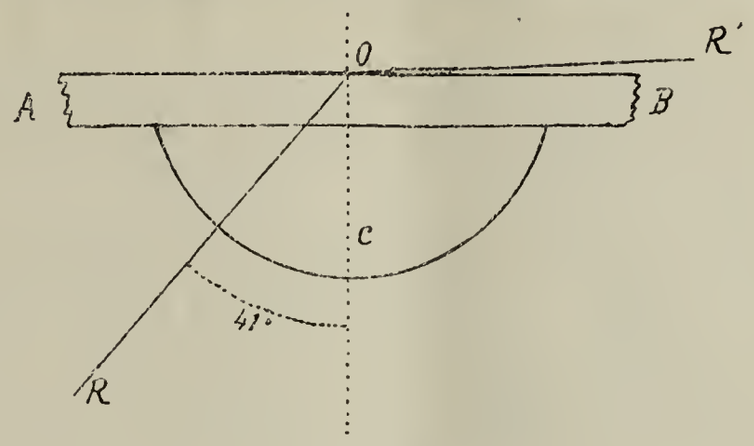


Fig. 68.

Si, en effet, AB, (fig. 68) est un porte-objet, C une lentille sphérique dont le centre soit en O et optiquement unie au porte-objet, un rayon RO dirigé normalement à la lentille faisant un angle ROZ voisin de 41°, arrivera sans réfraction à la surface de porte-objet et là se réfractera à sa sortie suivant une direction OR' aussi voisine de l'horizontale que l'on voudra; voyons comment les rayons lumineux ainsi transmis vont se comporter.

Supposons d'abord que l'objectif soit à sec et que son angle d'ouverture soit très voisin de 180°, 170° par exemple.

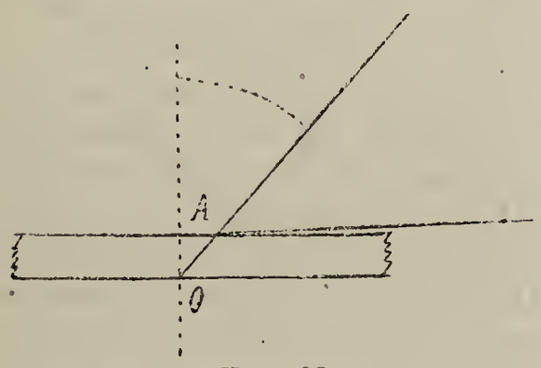


Fig. 69.

Le rayon RO (fig. 69), voisin de 90°, se réfractera suivant OA à 41°, puis il émargera suivant AR', parallèlement à sa direction d'entrée, et entrera dans l'objectif. Si maintenant nous remplaçons l'objectif à sec par un objectif à immersion homogène, le rayon OA ne se réfractera plus et pénètrera dans l'objectif suivant la direction OR''; donc un objectif à immersion homogène d'un angle d'ouverture de 82° recueillera tous les rayons que peut recueillir l'objectif à sec de 180° d'ouverture. Ces deux objectifs seront donc théoriquement équivalents au point de vue de l'ouverture.

Mais au point de vue pratique, l'objectif à immersion sera infiniment supérieur pour plusieurs raisons qui sautent aux yeux, dont voici les deux principales :

1° Il est facile de réaliser un objectif de 82° dans le baume, tandis qu'il est impossible d'avoir un objectif à sec de 180°, objectif qui n'aurait pas de distance frontale ; 170° a été atteint, mais il est presque impossible de se servir d'objectifs semblables ;

2° Les rayons tels que AR' subissent une perte par réflexion sur la surface de la frontale qui peut être évaluée à 10 %, tandis que ces mêmes rayons entrent sans réflexion ni réfraction dans l'objectif à immersion.

En résumé, nous voyons qne, sur une préparation à sec, l'objectif à immersion de 82° se comporte comme un objectif à sec théorique de 180° d'ouverture. En fait, il peut être considéré comme un objectif à sec dont la surface inférieure de la frontale serait la surface inférieure du couvre-objet, l'objet étant placé sur cette surface même et toutes facilités de mise au point étant données par les variations que peut subir l'épaiseur de la lentille frontale ainsi considérée.

L'objectif à sec de 170° pourra approcher de la performance de l'objectif à immersion, il ne l'atteindra jamais, toutes les autres conditions de construction étant égales d'ailleurs. De plus, il manquera de distance frontale et, avec la même source lumineuse, aura un éclairage moins bon par suite des pertes par réflexion sur la première lentille.

Si maintenant l'objectif à immersion a un angle d'ouverture supérieur à 82°, il est évident que, dans les conditions où il est placé, il ne pourra pas l'utiliser en entier, car nous ne pouvons faire pénétrer dans son intérieur un rayon plus incliné que le rayon OR, qui provient du rayon rasant la surface inférieure du couvre-objet.

Nous pouvons résumer ce qui se passe dans ce cas en disant que quel que soit l'angle d'ouverture de l'objectif à immersion, pourvu qu'elle soit supérieure à 82°, l'ouverture obtenue est égale à celle d'un objectif à sec de 180° soit 1 ; cette ouverture ne peut être dépassée, mais elle est *pratiquement* obtenue tout entière.

Supposons maintenant que l'objet soit monté au baume. Il est évident que nous ne pourrons faire émerger de la préparation dans l'air aucun rayon plus incliné que l'horizontale. L'objectif à sec de 170° recueillait à peu près tous ces rayons ; tout à l'heure il les recueillera encore et rien ne sera changé par rapport à son ouverture. L'objectif aura cependant beaucoup perdu en pouvoir séparateur par suite de la perte de visibilité des détails de l'objet due à l'emploi du baume.

Mais ces rayons que l'objectif à sec ramasse, rasant la surface supérieure du couvre-objet, l'objectif à immersion les reçoit suivant une incidence de 41°, et avec l'emploi d'un condensateur à immersion, nous allons pouvoir augmenter cette inclinaison.

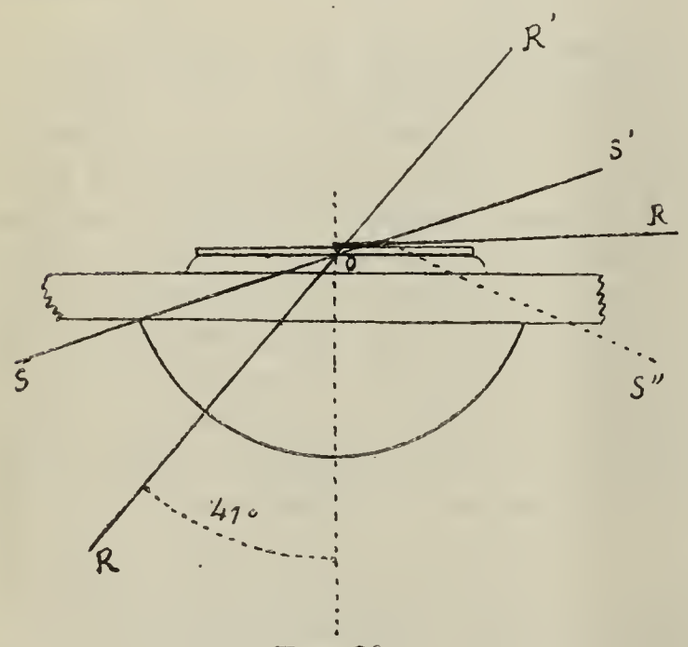


Fig. 70.

Représentons-nous de nouveau la lentille hémisphérique de tout à l'heure, dont le centre est en O (fig. 70) et qui est optiquement unie au porte-objet ; elle est maintenant optiquement unie à l'objet à cause de la couche de baume. Le rayon RO pénétrant suivant une incidence de 41°, se réfracte suivant OR', dans le cas où l'objectif est à sec, et continue son chemin en ligne droite avec l'objectif à immersion ; le rayon SO ayant une inclinaison plus grande que l'angle critique, subira la réflexion totale dans le cas d'un objectif à sec, mais entrera parfaitement dans l'objectif à immersion si l'angle d'ouverture de cet objectif, mesuré dans le baume, est égal ou supérieur à S,OZ. Il y a donc bien réellement dans ce cas augmentation d'ouverture

Cette augmentation de l'ouverture pourra compenser la perte de visibilité due à l'emploi du baume et permettra la séparation de détails que l'objectif à sec aurait laissés confondus.

Donc en résumé :

Employé sur des objets à sec, l'objectif à immersion de grand angle (et par là nous entendons un angle supérieur à 82° pour l'huile, 96° pour l'eau) se comporte comme un objectif à sec de 180°, théoriquement ils utilisent la même ouverture, pratiquement l'ouverture de l'objectif à immersion est toujours supérieure.

Sur des objets au baume, l'ouverture de l'objectif à sec de 180° sera encore égalée par celle de l'objectif à immersion homogène de 82° ; mais cette ouverture qui a atteint son maximum pour l'objectif à sec, pourra continuer de s'accroître dans

l objectif à immersion à mesnre que l'angle d'ouverture de cet objectif croîtra de 82° à 180°.

Maintenant que ces résultats me semblent établis théoriquement, il est bon de montrer comment on peut les vérifier pratiquement.

Une expérience bien simple due à Stephenson, dit le Dr Carpenter, permet de vérifier pratiquement les résultats donnés par la théorie. Le Dr Abbe la décrit ainsi :

« Prenez un objectif à immersion dont l'angle au baume soit supérieur à l'angle critique et mettez-le au point sur un objet monté au baume éclairé par un condensateur à immersion tel que tout l'angle d'ouverture de l'objectif soit utilisé. Enlevez l'oculaire et placez la pupille à la place où l'image est formée par l'objectif et regardez à travers l'objectif : vous voyez un cercle uniformément brillant qui est une section diamétrale du pinceau émergent du microscope et formant l'image. Remplacez maintenant l'objet au baume par un objet à sec (cet objet peut être monté sur le même couvre-objet que le précédent, le changement est alors instantané), vous voyez maintenant encore un cercle bien défini, section du pinceau émergent, mais de moindre diamètre que tout à l'heure, entouré d'un anneau obscur visible seulement par la lumière diffuse. » Or, en faisant la substitution en question de l'objet au baume par l'objet à sec, nous avons, comme nous le savons, transformé notre objectif à immersion en un objectif à sec de 180° d'ouverture. La différence dans le diamètre des cercles lumineux nous indique bien la différence dans les ouvertures et nous montre l'excès d'ouverture de l'objectif à immersion sur l'objectif à sec de 180°.

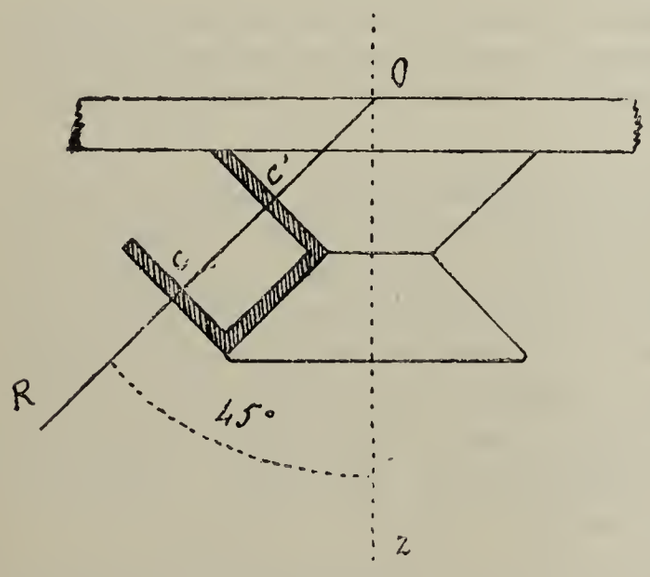


Fig. 71.

Au lieu d'employer un pinceau d'une certaine étendue, nous pourrions employer, comme le Dr Woodward, un faisceau de petit diamètre pénétrant normalement dans un prisme en verre A (fig. 71) sans réfraction par deux orifices *C* et *C'*, disposés de telle sorte que l'angle ROZ soit de 45°, le prisme étant, bien entendu, uni optiquement à la préparation. Dans ces conditions, l'inclinaison du rayon étant supérieure à l'angle limité, aucun rayon ne pénètrera dans l'objectif si l'objet est à sec, et le champ restera obscur, tandis que si les objets, des diatomées, par exemple, sont montés au baume, le champ s'éclairera et les stries seront résolues pourvu que l'angle d'ouverture de l'objectif soit suffisant.

Il ressort de tout ce qui vient d'être dit, que les objectifs à immersion à grand angle perdent beaucoup de leurs avantages absolus quand ils sont employés sur des objets montés à sec et qu'une grande partie de leur ouverture est forcément inutilisée. D'un autre côté, la visibilité des objets diminue beaucoup dans le baume, on a été alors amené à se demander si l'on ne pourrait pas réunir les deux avantages et utiliser toute l'ouverture des objectifs à immersion avec des objets montés à sec. On y est arrive par l'emploi du vertical illuminateur, et les résultats obtenus comme résolution ont tout à fait répondu aux prévisions de la théorie.

L'appareil a primitivement été construit pour éclairer avec des objectifs à sec des objets non couverts.

Il se compose d'une monture qui se visse entre le nez du microscope et l'objectif, cette monture est percée d'un trou circulaire destiné à donner accès à la lumière. Les rayons entrantainsi perpendiculairement à l'axe du microscope, sont renvoyés dans l'objectif par un réflecteur qui, dans l'instrument que construisent MM. R. et

J. Beck, consiste simplement en un couvre-objet en verre mince que l'on peut plus ou moins incliner au moyen d'un bouton saillant à l'extérieur de la monture. L'objectif est donc lui-même utilisé comme condensateur.

Pour obtenir, avec cet appareil, des effets de lumière oblique, il importe d'avoir une lampe à flamme plate pouvant monter ou descendre. Les lampes anglaises pour microscopes remplissent ces conditions.

Voici comment M. Schultze, qui le premier a indiqué l'emploi de l'instrument, décrit la manière d'opérer :

« On place le tube du microscope verticalement ou à peu près, on visse le vertical illuminateur entre le cône et l'objectif à immersion de manière que l'ouverture par laquelle arrive la lumière soit en avant. On place alors la lampe, le côté étroit de la mèche tourné vers le microscope droit devant celui-ci à une distance de 6 à 10 pouces (20 à 25 cent.). Après avoir mis l'objectif à peu près au point par le côté, on dispose la lampe dans une direction verticale telle qu'une ligne perpendiculaire à l'axe optique du microscope, tirée du centre de l'ouverture du vertical illuminateur, passe par la partie inférieure de la flamme ou juste au-dessous du sommet de la mèche. On ajuste alors la surface réfléchissante du vertical illuminateur sur son axe horizontal, de telle sorte qu'une image distincte de la flamme apparaisse dans le champ visuel..... Le champ est maintenant complètement noir, rien n'y est visible, sauf une raie lumineuse d'environ un quart de pouce de largeur qui traverse le milieu du champ dans la direction antéro-postérieure.

Si toutes ces précautions ont été prises avec soin et si une diatomée adhérant tout à fait au cover est poussée dans l'image de la flamme, ses stries apparaissent brillamment et distinctement résolues, pourvu qu'elles soient dirigées perpendiculairement à la bande de lumière. »

J'ajouterai qu'il faut certains tâtonnements pour faire rendre à cet appareil ce qu'il est susceptible de donner. Les images sont toujours plus ou moins colorées, mais on les améliore beaucoup en plaçant sur le trajet des rayons un écran percé d'une fente verticale de 1 à 2 millimètres de diamètre. L'écran doit être placé à mi-distance environ entre la lampe et le microscope et sa position exacte réglée par tâtonnements.

Avec cet appareil et l'objectif 1,8 Powel et Lealand à immersion dans l'eau (112°), monté sur un instrument français à tirage court pour l'objectif, j'ai résolu avec la plus grande facilité le *surirella gemma* en points ronds, le *frustulia saxonica* en points carrés et l'*amphipleura* en stries parallèles, bien que le grossissement ne dépassât pas 600 diamètres. On peut, sur le *surirella*, faire une expérience curieuse : en modifiant légèrement la position de l'écran, on obtient soit l'apparence hexagonale décrite par Hartnack, soit les points ronds qui existent réellement.

Je me suis peut-être un peu étendu sur cet appareil, mais il donne des résultats si remarquables, il est si bon marché (il ne coûte pas 15 fr.) que tout micrographe possédant des objectifs à immersion à grand angle devrait le posséder. Avec son aide et en l'absence d'instruments permettant de mesurer exactement l'angle d'ouverture des objectifs à immersion dans le liquide de l'immersion, on peut, d'un seul coup d'œil, juger l'ouverture d'un objectif, établir d'utiles comparaisons et réduire à leur juste valeur les indications souvent fantastiques que donnent les fabricants sur l'ouverture de leurs objectifs.

DEUXIÈME PARTIE.

MESURE DE L'OUVERTURE.

J'ai montré clairement (il me le semble, du moins), que l'ouverture considérée comme le facteur théorique principal de la résolution et aussi de la quantité de lumière admise par l'objectif avec une même source lumineuse, dépend non-seulement

de l'angle d'ouverture, mais aussi des milieux que traversent les rayons émanant de l'objet pour atteindre l'objectif.

Le coefficient ou facteur relatif au milieu étant évidemment constant pour un même milieu, l'ouverture relative de deux objectifs fonctionnant dans le même milieu ne dépend que de leurs angles d'ouverture. Mais si le principe est vrai, l'application que l'on en fait journellement est absolument fausse et le rapport entre les ouvertures n'est pas le rapport entre les angles d'ouvertures.

En nous reportant à la figure 67, on voit de suite, et au besoin on pourrait démontrer que l'ouverture de la lentille est mesurée par le rapport entre le diamètre CB et la distance frontale AB, et si nous appelons 2U l'angle d'ouverture CAD, le rapport sera 2 *sin* U. Si nous comparons cet objectif à un autre dangle U' le rapporta entre les deux ouvertures sera $\frac{sin\ U}{sin\ U'}$, et si nous prenons pour unité l'objectif dont l'angle d'ouverture est 180° ou U = 90° la *mesure* de l'ouverture dans ce cas ser $\frac{sin\ U}{sin\ 90^o} = sin\ U$.

Donc, pour un même milieu d'immersion : air, eau ou baume, en prenant pour unité l'ouverture d'un objectif de 180° d'angle d'ouverture dans le milieu considéré, la mesure de l'ouverture de tout objectif fonctionnant dans ce milieu sera donnée par l'expression U = *sin u'*, *u* représentant la moitié de l'anglé d'ouverture.

Selon que cet angle d'ouverture sera l'angle théorique ou l'angle réel d'ouverture, l'expression U représentera l'ouverture théorique ou réelle.

Ainsi un objectif de 60° aura une ouverture moitié de celle d'un objectif de 180° et non 1/3 qu'aurait donné le rapport des angles.

Ce point n'a d'ailleurs jamais été contesté, la divergence d'opinion n'a commencé que lorsqu'il s'est agi de comparer entre eux deux objectifs fonctionnant dans des milieux différents, les adversaires de la théorie numérique prétendant que : quel que soit le milieu, les angles seuls mesurent l'ouverture et que les deux objectifs, l'un à sec, l'autre au baume de 120°, ont la même ouverture, ce qui est en contradiction avec la théorie et avec la réalité.

Le professeur Abbe, qui le premier a appelé l'attention sur ces faits, a déterminé par le calcul et l'expérience que la relation qui lie l'ouverture à l'angle d'ouverture et à l'indice de réfraction du milieu est exprimée par la formule :

$$U = n\ sin\ u.$$

U représentant l'ouverture que, pour éviter toute confusion, il a appelée ouverture numérique, *n* l'indice de la réfraction du milieu considéré par rapport à l'air, et *u* le demi-angle d'ouverture mesuré dans le liquide de l'immersion, l'expression *sin u* a reçu le nom d'ouverture angulaire. Les unités restent évidemment les mêmes et l'unité d'ouverture numérique est l'ouverture d'un objectif théorique à sec de 180° d'angle d'ouverture.

On voit à l'inspection de cette formule que trois objectifs de même angle, l'un à sec, l'autre à l'eau, le troisième au baume, ont des ouvertures non pas égales, mais en rapport avec les nombres

1, 1,33, 1,50

qui expriment les indices de réfraction de l'air, de l'eau et du verre.

Ou bien que trois objectifs dont les angles d'ouverture sont respectivement

180°, 96°, 82°

dans leurs milieux d'immersion air, eau et baume, ont la même ouverture.

Pratiquement l'ouverture d'un objectif à sec ne peut dépasser 0,87, tandis que l'on peut espérer atteindre 1,40 avec immersion dans l'huile, 1,50 représentant le maximum.

Si l'on cherche les relations qui lient l'ouverture numérique aux différentes qualités de l'objectif, on trouve que les pouvoirs éclairant, résolvant et pénétrant, varieront respectivement comme les carrés, les premières puissances et les inverses de l'ouverture numérique :

$$U^2,\ U \text{ et } \frac{1}{U}$$

Quant à la définition, elle est absolument indépendante de l'ouverture et ne dépend que de la plus ou moins parfaite correction des aberrations sphériques et chromatiques des lentilles composant l'objectif.

Si nous nous reportons à la formule $U, = n \sin u$, nous voyons que l'ouverture numérique repose en tous cas sur la mesure de l'angle d'ouverture. Pour apprécier à leur juste valeur les procédés employés à la mesure des angles d'ouverture, il importe donc de rappeler la définition de l'angle d'ouverture.

C'est l'angle que forment les deux rayons extrêmes émanés de l'objet et utilisés à la formation d'une image distincte de l'objet examiné.

Pratiquement on ne peut mesurer directement cet angle, on ne peut guère mesurer que l'angle d'admission des rayons et en déduire l'angle d'émission ou d'ouverture.

Dans le cas d'un objectif à sec, ces deux angles sont égaux, car les rayons se réfractant à travers, le porte-objet et le couvre-objet terminés par des surfaces parallèles sortent suivant une direction parallèle à celle de leur entrée. Dans le cas de l'immersion, il est toujours facile d'établir la relation qui existe entre l'angle d'admission et l'angle d'émission. Voyons comment nous mesurerons cet angle.

Il y a quelques années, avant que le débat sur l'ouverture n'ait eu lieu, on mesurait les angles d'ouverture suivant deux procédés que l'on trouve décrits dans tous les traités : le procédé de l'alidade et le procédé du triangle d'Amici. Le premier procédé donnait bien l'angle extrême des rayons entrant dans l'objectif, mais sans faire de distinction entre les rayons concourant ou ne concourant pas à former l'image. Les résultats obtenus étaient toujours exagérés. Le deuxième procédé est bon pour les objectifs à sec, car il donne bien l'angle extrême des rayons formant une image dans le microscope. Mais il ne se prête nullement à la mesure des angles dans les objectifs à immersion ; et mesurer l'angle d'ouverture d'objectifs à immersion comme s'ils étaient à sec, est un procédé qui ne peut fournir aucun résultat utilisable.

Divers *apertomètres* ont été construits pour obvier à cet inconvénient; le plus connu est celui du professeur Abbe, qui est décrit dans le *Journal de Micrographie*, numéro de février de 1881. Ce n'est, en somme, qu'une modification du procédé d'Amici. Les rayons lumineux entrent dans un secteur horizontal de verre placé sur la platine du microscope, subissent une réflexion totale qui les renvoie verticalement à travers un petit diaphragme dans l'objectif, en passant, s'il y a lieu, par la couche d'immersion. Le microscope est muni d'un oculaire spécial qui le transforme en lunette, et en mesurant, comme par le procédé d'Amici, le champ de cette lunette, on en déduit l'angle d'admission des rayons extrêmes ; connaissant les indices de réfraction des milieux traversés, on calcule l'angle d'ouverture. Une graduation spéciale calculée d'avance et marquée sur le secteur, donne d'ailleurs l'angle d'ouverture et l'ouverture numérique par une simple lecture.

Je ne me suis pas étendu sur ces instruments parce que, comme le fait justement remarquer le docteur Blackham, ils reposent sur une base absolument fausse, leurs indications sont peut-être suffisantes, elles ne sont pas, en tous cas, rigoureusement exactes.

Il est, en effet, singulier que pour mesurer une des plus importantes qualités d'un objectif, on transforme en lunettes montrant les objets plus petits qu'ils ne sont, un instrument qui est destiné à les montrer au contraire considérablement agrandis. Il faut évidemment, si l'on veut avoir la vraie mesure de l'angle d'ouverture, se placer dans les conditions mêmes où doit agir cette ouverture, c'est-à-dire

le microscope étant dans son fonctionnement habituel avec un objet au foyer de de l'objectif, et n'accepter comme rayons devant être pris en considération, que ceux qui formeront une image distincte de l'objet, réellement observé et agrandi.

Les microscopes construits suivant les principes qui tendent actuellement à prévaloir, permettent de diriger directement et sans réfraction un rayon sur l'objet, et de mesurer l'angle que fait ce rayon avec l'axe du microscope.

Ces microscopes sont de deux sortes : le type Zentmayer et le type Tolles. Dans le type Zentmayer, le miroir et le substage sont portés par une barre qui tourne autour d'une broche servant à réunir la platine au corps de l'instrument. L'axe de cette broche passe un peu au-dessus de la platine, au point où se trouve l'objet monté sur un porte-objet d'une épaisseur connue. La barre portant le miroir et la sous-platine tournera donc autour d'un axe passant par l'objet et la rotation est mesurée par une division gravée sur la portion de la pièce qui embrasse l'axe de rotation. Cette disposition, d'une élégante simplicité, est actuellement employée en dehors de son inventeur, par MM. Bulloch, en Amérique, Beck et Ross, en Angleterre, et le Dr Pelletan, à Paris.

Dans les instruments du type Tolles, à la pièce qui porte le miroir est fixé un secteur transversal qui glisse dans une rainure pratiquée dans un limbe ou un arc fixé au corps du microscope perpendiairement au plan de la platine, l'axe de rotation passant également par l'objet. Les bords de la coulisse portent une graduation qui permet de mesurer l'angle d'incidence du rayon.

Cette disposition est moins simple que la précédente, mais elle a peut-être l'avantage, outre de permettre une lecture plus précise des angles, de pouvoir être adaptée à beaucoup de microscopes. C'est ainsi que M. Swift, de Londres, adapte à ses instruments d'anciens modèles, des arcs gradués et disposés comme il vient d'être dit. Tous les microscopes anglais et beaucoup d'instruments continentaux seraient susceptibles d'être aménagés de la sorte.

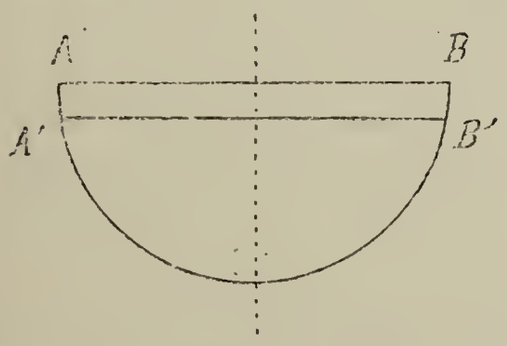


Fig. 72.

Pour se prêter à la mesure de l'ouverture des objectifs à immersion, les instruments présentant les dispositions ci-dessus doivent encore être munis d'un accessoire très utile et très ingénieux, applicable à tous les microscopes, la « Traverse Lens » de Tolles.

C'est tout simplement une lentille hémisphérique ABC (fig. 72) dont on a retranché un segment A B A' B' d'une hauteur de 2 millimètres environ, épaisseur d'un fort porte-objet. Cette lentille est sertie dans un anneau qui se visse dans l'ouverture de la platine ; on la monte ou on la descend dans la platine, de manière que le centre O tombe sur l'objet, la lentille étant unie à la partie inférieure du porte-objet par une goutte de baume ou d'essence de cèdre, ne forme optiquement qu'un tout avec ce porte-objet et l'objet se trouve au centre de l'hémisphère de verre ainsi constitué. Le miroir et la sous-platine tournant autour de l'objet, tournent donc également autour du centre de la traverse Lens.

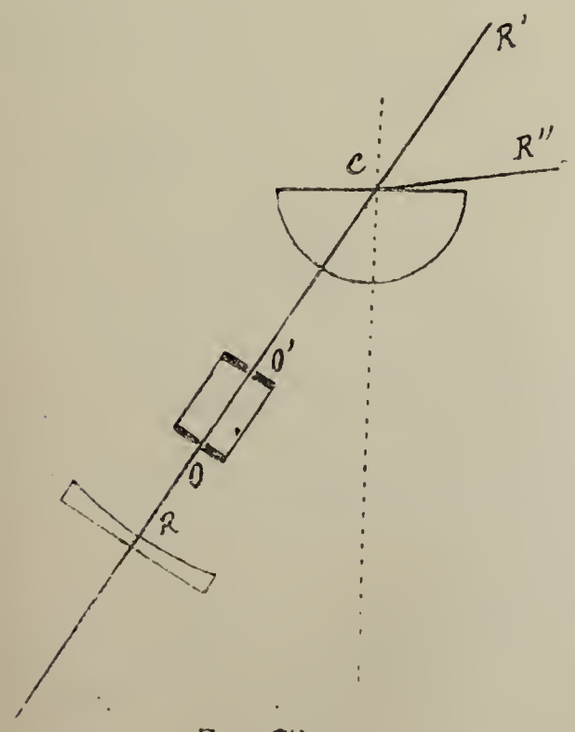


Fig. 73.

Cela posé, si nous dirigeons un rayon RC (fig. 73) à travers un double diaphragme OO' porté par la sous-platine, ce rayon atteindra

l'objet sans réfraction, puisqu'il tombe normalement à la surface de la traverse Lens, et nous pourrons mesurer sur l'instrument l'inclinaison de ce rayon.

On voit maintenant de suite comment l'on peut, avec cette disposition, mesurer réellement l'angle d'ouverture.

Voici comment le Dr Blackham conseille de faire cette mesure :

Un objet, une diatomée, par exemple, étant bien au centre du champ et au foyer de l'objectif, on incline le microscope à l'horizontale. On remplace alors le miroir par une petite bougie ou une petite lampe, ce qui est facile à combiner. L'objet est alors directement éclairé, on fait tourner le support d'éclairage jusqu'à ce que l'image de l'objet perde sa netteté, on a alors atteint l'extrême limite des rayons entrant dans l'objectif et formant une image distincte. Soit α l'angle d'incidence mesuré ainsi n et n' les indices de réfraction du verre et de l'eau, $2\,x$ l'angle d'ouverture, si l'objectif est à immersion homogène on aura :

$$x = \alpha$$

s'il est à immersion dans l'eau, on aura la relation $\sin x = \frac{n}{n'} \sin \alpha$

Si l'objectif est à sec :

$$\sin x = n \sin \alpha$$

Cette méthode est simple et exacte ; elle devra être employée autant que possible.

Notons que si l'objectif est à sec, on peut supprimer la traverse Lens et alors on aura, par une simple lecture, le demi-angle d'ouverture, pourvu que la platine ne soit pas trop épaisse pour arrêter les rayons extrêmes, auquel cas on recourrait à la méthode générale.

Je crois avoir ainsi montré ce que c'est que l'ouverture des objectifs et comment on la mesure ; je terminerai par une simple remarque.

Lorsque l'on ouvre le catalogue d'un opticien à l'article objectifs, on y trouve généralement (il y a pourtant des exceptions) en regard d'un objectif donné :

Une longueur focale absolument arbitraire ; — un grossissement généralement double du grossissement réel ; — et un angle d'ouverture presque toujours exagéré quand il n'est pas absolument inexact.

Il n'y a que le prix qui soit réel, et encore il paraît que souvent il est susceptible de réduction.

Il me semble qu'il serait bon et utile pour tout le monde que l'on adoptât une méthode vraie autant que possible, et en tout cas uniforme, de mesurer les longueurs focales, les grossissements et les ouvertures.

On pourrait avantageusement ne plus parler de longueur focale, le grossissement y suppléant, et remplacer cette donnée inutile par l'indication de la distance frontale qu'il est important de connaître.

Quelques opticiens se sont engagés dans cette voie, il serait désirable que l'exemple fût universellement suivi.

H. Peragallo,
Ancien Élève de l'École Polytechnique.

ACADÉMIE ROYALE DE MÉDECINE DE BELGIQUE.

PROGRAMME DES CONCOURS.

1881 - 1883

(Prix fondé par un Anonyme.)

Élucider par des faits cliniques et au besoin par des expériences, la pathogénie et la thérapeutique des maladies des centres nerveux et principalement de l'épilepsie.

Prix ; 8,000 fr. — Clôture du concours : 31 décembre 1883.

Des encouragements, de 300 à 1,000 fr., pourront être décernés à des auteurs qui n'auraient pas mérité le prix, mais dont les travaux seraient jugés dignes de récompense.

Une somme de 25,000 fr. pourra être donnée, en outre du prix de 8,000 fr., à l'auteur qui aurait réalisé un progrès capital dans la thérapeutique des maladies des centres nerveux, telle que serait, par exemple, la découverte d'un remède curatif de l'épilepsie.

1882 - 1884

Faire l'histoire de l'hystérotomie et de ses applications.

Prix : 800 fr. — Clôture du concours : 1er février 1884.

Nota. A la suite de demandes formulées par deux anonymes, l'Académie, dans sa séance du 27 mai 1882, s'est ralliée à l'interprétation qui a été faite de la question, savoir : qu'elle avait entendu provoquer des éclaircissements, non seulement quant à l'hystérotomie, mais encore et surtout en ce qui concerne l'hystérectomie.

Faire une étude comparée de la tuberculose considérée chez tous les animaux domestiques, sous le quadruple rapport des causes, des symptômes, des lésions et du traitement.

Faire ressortir éventuellement les rapports qui existent entre la tuberculose et la phtisie pommelière, et établir les conséquences que la consommation de la viande et du lait des bêtes bovines atteintes de pommelière peut avoir sur la santé de l'homme.

Nota. — Les réponses à cette question doivent être basées non seulement sur les données et les expériences actuelles, mais encore sur des recherches nouvelles.

Prix : 800 fr. — Clôture du concours : 1er février 1884.

1882 - 1885

Étudier l'influence du système nerveux sur la sécrétion urinaire, en se basant spécialement sur des recherches personnelles.

Pxix : 800 fr. — Clôture du concours : 15 février 1885.

1883 - 1886

Déterminer, par de nouvelles expériences et de nouvelles applications, le degré d'utilité de l'analyse spectrale dans les recherches de médecine légale et de police médicale.

Prix : 1,500 fr. — Clôture du concours : 1er avril 1886.

Conditions des Concours.

Les mémoires, lisiblement écrits en latin, en français ou en flamand (1), doivent être adressés, *francs de port*, au secrétaire de l'Académie, à Bruxelles.

Seront exclus des concours :

1° Les mémoires qui ne rempliront pas les conditions précitées ;

2° Ceux dont les auteurs se feront connaître directement ou indirectement ;

3° Ceux qui auront été publiés, en tout ou en partie, ou présentés à un autre corps savant ;

4° Ceux qui parviendront au secrétariat de la Compagnie après l'époque fixée.

(1) Les mémoires, présentés pour prendre part au dernier concours, — lequel est relatif au *degré d'utilité de l'analyse spectrale dans les recherches de médecine légale et de police médicale*, — peuvent être écrits en latin, en français, en néerlandais, en allemand, en anglais et en italien.

L'Académie exigeant la plus grande exactitude dans les citations, les concurrents sont tenus d'indiquer les éditions et les pages des livres auxquels ils les emprunteront.

Les mémoires doivent être revêtus d'une épigraphe répétée sur un pli cacheté renfermant le nom et l'adresse des auteurs.

Le pli annexé à un travail couronné est ouvert en séance publique par le président, qui proclame immédiatement le lauréat.

Lorsqu'une récompense seulement est accordée à un mémoire de concours, le pli qui y est joint n'est ouvert qu'à la demande de l'auteur, faite dans le délai d'un an.

Après l'expiration de ce délai, la récompense ne sera plus accordée.

Le manuscrit envoyé au concours ne peut être réclamé, il est déposé aux archives de l'Académie. Toutefois, l'auteur pourra toujours, après la proclamation du résultat du concours, en faire prendre copie à ses frais, en fournissant au secrétaire de la Compagnie la preuve que ce mémoire est son œuvre.

L'Académie accorde gratuitement, aux auteurs des mémoires dont elle a ordonné l'impression, cinquante exemplaires de ces travaux tirés à part et leur laisse la faculté d'en obtenir un plus grand nombre à leurs frais.

Nota. — Les membres titulaires et les membres honoraires de l'Académie ne peuvent prendre part au concours.

Bruxelles, 31 mars 1883.

Le Secrétaire de l'Académie,
A. Thiernesse.

Le gérant : E. PROUT.

COMPAGNIE DES CHEMINS DE FER DE L'EST.

VOYAGES CIRCULAIRES.

Les Vosges et Belfort. — *Durée du voyage : 15 jours.*
1re classe, **85** fr. — 2e classe, **65** fr.
Délivrance des billets du 15 Mai au 15 Octobre.
Itinéraire : Paris — Épernay — Nancy, Épinal ou Nancy. Lunéville, St.-Dié — Remiremont — Cornimont — St.-Maurice, Bussang — Lure — Vesoul — Belfort — Troyes, ou *vice versâ.*

Est de la France — Suisse (Jura Bernois et Oberland Bernois).
Durée du voyage : Un mois.

Viâ Belfort, Delle, Delémont, Bienne.			Viâ Belfort, Mulhouse, Bale. Delémont, Bienne.		
1re classe.....	**138** fr.	**35**	1re classe.....	**144** fr.	**65**
2e —	**108**	**25**	2e —	**112**	**95**

Délivrance des billets du 1er Juin au 30 Septembre.

Est de la France, Suisse Centrale (Oberland Bernois), **Lac de Genève.**

Durée du voyage : Un mois.			*Durée du voyage : Deux mois.*		
1re classe.....	**152** fr.	**35**	1re classe.....	**165** fr.	**80**
2e —	**118**	**75**	2e —	**128**	**90**

Délivrance des billets du 1er Juin au 30 Septembre pour les billets d'un mois, et du 1er Juin au 31 Août pour les billets de deux mois.

Septième année. N° 7. Juillet 1883.

JOURNAL DE MICROGRAPHIE

SOMMAIRE :

Revue, par le Dr J. Pelletan. — Les organismes unicellulaires; — les Protozoaires (*suite*) leçons faites au Collège de France, par le professeur Balbiani. — Le Collenchyme, par M. E. Giltay. — Notice sur la nature essentielle du *Diabetes mellitus* ordinaire, par le Dr Eklund. — Le dogmatisme scientifique de M. Pasteur et de l'usage qu'on en peut faire, par les professeurs Vallada, Bassi, Brusasco, Longo, Demarchi et Venuta. — A MM. les Membres de la Société d'Agriculture de France, par le Dr H. Boëns. — De l'orientation des feuilles par rapport à la lumière, par M. E. Mer. — Sur les Diatomées fossiles du bassin à lignites de Leffe, par le Dr Ed. Bonardi. — Résumé de la communication du Dr Van Ermengem, à la Société belge de microscopie, sur la culture des microbes pathogènes. — *Bibliographie :* I. Les Organismes vivants de l'atmosphère, par le Dr P. Miquel. — II. Les Algues fluviales et terrestres de France (*exsiccata*), par MM. C. Roumeguère, Dr A. Mougeot et Ch. Manoury. — III. Traité de zoologie par C. Claus, traduction de G. Moquin-Tandon. — IV. Species des Hyménoptères d'Europe et d'Algérie, par M. Ed. André, de Beaune. — Erratum et avis divers.

REVUE.

M. le Dr Van Ermengem, désigné par le Gouvernement belge pour aller étudier, à l'exposition d'hygiène de Berlin et au laboratoire même du Dr R. Koch, les procédés de recherche et de culture des microbes, a fait à la Société belge de Microscopie, dans une de ses dernières séances, une communication fort intéressante dont nos lecteurs trouveront plus loin le résumé.

Il résulte de cette communication que le Dr Koch a, dans le but d'obtenir des cultures pures et d'isoler les espèces, substitué aux liquides nutritifs, bouillons stérilisés, etc., qu'emploie M. Pasteur, un substratum solide ou au moins demi-solide. Par ce procédé, les corpuscules ne peuvent plus se disperser dans le milieu ambiant ni se mêler les uns aux autres; déposés en un point déterminé du sol nutritif, les germes s'y développent sur place, et chaque espèce affecte même souvent, un mode de développement, d'agencement ou de groupement des individus qui donne à la colonie un aspect ou

une physionomie particulière, et permet parfois de distinguer à première vue les espèces les unes des autres.

Nous ne doutons pas que ces nouveaux procédés de culture ne rendent de grands services à l'histoire naturelle des microbes et ne contribuent puissamment à mettre un peu d'ordre dans cet amas d'observations, et aussi de suppositions, qui forment jusqu'à présent l'histoire naturelle de ces organismes minuscules pour lesquels M. Pasteur a repris le nom, déjà ancien, de *microbies* ou de *microbes*.

Et c'est avec intention que nous disons « l'histoire naturelle » des microbes, car, pour nous, c'est cette science, l'Histoire naturelle, qui s'est enrichie, depuis ces vingt dernières années, d'un immense et intéressant chapitre, ouvert par Davaine, continué et étendu surtout par M. Pasteur. Ce savant, par ses longues recherches, ses patientes observations, ses méthodes scientifiques rigoureuses et telles, d'ailleurs, qu'on pouvait les attendre de son ingénieux esprit, a mis au jour tout un monde nouveau, à peu près inconnu, à la conquête duquel s'est lancée, à sa suite, la foule des imitateurs, en Allemagne, en Italie, en Angleterre, en Amérique, — et aussi en France, — chacun renchérissant sur ses émules, et l'un poussant l'autre.

Donc, l'Histoire naturelle a, par ces importants travaux, gagné tout un vaste domaine jusqu'alors inexploré, mais c'est à cela que s'arrête, à notre avis, et quant à présent, l'œuvre des microbiologistes ; leur intrusion dans le champ de la pathologie nous semble, — jusqu'à présent, nous le répétons, — absolument illégitime, injustifiée, — avec J. Guérin, Jaccoud, Peter, J. de Bellesme, nous disons même nuisible et dangereuse. — Certes, nous ne nions pas le microbe dans certains produits morbides, dans le sang de certains malades, mais ce que nous nions, car RIEN juqu'ici ne nous l'a PROUVÉ, c'est que le microbe soit la cause unique, nécessaire, spécifique, de la maladie. — On nous parle bien d'expériences « merveilleuses....., » mais c'est précisément ce merveilleux qui nous offusque : laissons le merveilleux aux romans, aux contes ou aux féeries et restons au terre à terre de la réalité tangible quand il s'agit de la science, surtout de la pathologie, c'est-à-dire quand c'est la vie des hommes qui est en cause. A côté de ces expériences merveilleuses qui disent blanc, il y en a d'autres qui n'ont pas la prétention d'être merveilleuses, mais seulement d'être exactes, et qui disent noir. Donc, rien de prouvé. Oui, le microbe y est, — M. Pasteur nous l'a fait voir, or M. Pasteur est un habile homme et un fin micrographe, — mais pourquoi ne serait-ce pas la maladie qui l'a produit, accidentellement même, car le microbe n'y est pas toujours? — Et c'est là justement ce que nous croyons, jusqu'à présent, et nous pensons que quand M. Pasteur veut nous faire regarder cet effet comme une cause, il veut nous faire prendre, comme on dit, des vessies pour des lanternes.

Nous avions pourtant bien cru, au commencement, à la bactéridie du charbon. Et puis, on est venu nous dire : — « Mais, pardon, il y a un charbon qui ne s'accompagne pas de bactéridie. — Tous les vétérinaires le connaissent bien. » Alors, comme on le conçoit, notre première conviction, acquise d'ailleurs *in verbis magistri*, fut ébranlée. Il est vrai que les croyants répondaient :

— « Il n'y a pas de charbon sans bactéridie, sans bactéridie pas de charbon. »

— « Si fait, répondaient les vétérinaires, il y a un charbon que nous appelons symptomatique et qui ne s'accompagne pas de bactéridie. »

— « Alors ce n'est pas le charbon ! »

« Ce n'est pas le charbon ! » Ceci n'est pas une réponse, c'est une échappatoire ou, comme on dirait dans l'argot des écoles, c'est une *ficelle*.

Les cas semblables, en désaccord complet avec la *Théorie des germes*, devinrent de plus en plus nombreux, et des protestations s'élevèrent ; mais comment pouvait-on les entendre ? Il y avait tout un orchestre, et les plus gros ventres de la musique en étaient ; ils avaient tous une grosse caisse et tapaient dessus à tour de bras : « Dzing ! boumboum ! dzing ! boumboum ! » Alors quand un pauvre petit violon maigrelet venait de temps en temps grincer modestement sous les tréteaux : « J'ai du bon tabac dans ma tabatière », qu'est-ce que le public entendait ? — dzing, boumboum, dzing, boumboum !

Cependant les faits discordants finirent par être connus et il s'en présente encore tous les jours. Voici ce qu'écrit dans la *Gazette hebdomadaire des sciences médicales*, de Bordeaux, notre vieux camarade, le professeur Picot, à propos d'une des plus récentes séances de la Société de Chirurgie :

« A la Société de chirurgie, nous trouvons quelques communications intéressantes. M. Reclus est venu parler d'un cas de *pustule maligne*, observé par M. Verneuil, et dans lequel, comme dans un cas dont il a parlé dans une des dernières séances, les liquides de la pustule, examinés avec le plus grand soin par M. Nepveu, ne renfermaient pas de bactéridies charbonneuses ; dans ces liquides, on ne trouvait qu'une grande quantité de micrococcus. Les faits de ce genre sont encore assez fréquents ; ils méritent d'être connus. Ainsi, il y a quelques années, M. Dolbeau extirpait une pustule maligne dont l'examen microscopique fut confié à M. Hayem, et cet histologiste, absolument compétent, n'y rencontrait aucune bactéridie charbonneuse. Un cas semblable a été observé par M. Pasteur lui-même. Il s'agissait d'un malade de M. Richet ; dans le sang de cet homme, dont la température était cependant de 40°, M. Pasteur ne put démontrer aucune bactéridie. Ce qu'il est bon de remarquer aussi, c'est que les sujets chez qui l'on ne trouve pas de bactéridies guérissent facilement ; il y aurait donc à se demander, comme l'ont fait MM Pozzi et Richelot, s'il n'existe pas un certain rapport entre la gravité du mal et la présence ou l'absence des bactéridies elles-mêmes.

» Ces faits, du reste, nous rappellent ceux que nous avons observés autrefois nous-mêmes. Il fut un temps où nous faisions aussi un peu de médecine expérimentale, dans un laboratoire bien modeste, mais dont les ressources cependant, grâce à la libéralité de l'administration hospitalière de la ville de Tours, étaient supérieures (nous tenons à le faire savoir à tous), à celles que nous avons à la Faculté de médecine de Bordeaux. A cette époque nous avons étudié la septicémie expérimentale et nous avons constaté que, chez certains de nos animaux, le sang contenait des bactéries et que, chez certains autres, il n'en contenait pas. Cependant l'infection des animaux avait été obtenue à l'aide d'un même liquide septique. Il y a plus encore. En faisant des générations septicémiques successives nous avons vu ceci ! Du sang septicémique, recueilli chez des animaux malades, et renfermant ou ne renfermant pas de bactéries, donne la septicémie. Enfin le sang ne renfermant pas de bactérie peut produire une septicémie qui s'accompagnera ou bien qui ne s'accompagnera pas de la présence de bactéries dans le sang : tout comme le sang renfermant des bactéries pourra donner une septicémie avec ou sans bactéries. Et nous en avions conclu qu'il existait deux espèces de septicémies, l'une s'accompagnant de bactéries, l'autre n'en ayant pas et que ces deux septicémies pouvaient reconnaître une même origine première. Chez les nombreux animaux sur lesquels nous avons expérimenté, du reste, la gravité de la maladie, tout comme l'élévation thermique, n'étaient en aucune façon influencée par la présence ou l'absence des bactéries. Tous nos animaux avaient une fièvre élevée, tous succombaient. Nous ne pensons donc pas que la présence ou l'absence de bactéries soient pour quelque chose dans la gravité de la maladie. »

— Non, ami Picot, il n'y a pas deux charbons, deux pustules malignes, deux septicémies,—seulement, dans le sang ou les liquides morbides, il ne se forme pas toujours des bactéridies ou des vibrions. Il peut s'en former, dans ces liquides altérés, comme il peut ne pas s'en former, comme il peut, même, s'en produire d'autres, des micrococcus. C'est un accident de la maladie, un épiphénomène, nous avions même pensé avec MM. Pozzi et Richelot, une complication, mais il paraît que ce n'est même pas une complication, puisque le sang septique sans vibrions est aussi infectieux que le sang septique avec vibrions.

Dans ces maladies, les liquides de l'économie, le sang, la lymphe, les ganglions de certaines parties, subissent une altération plus ou moins profonde ; différents organismes peuvent s'y développer, et dans des conditions données, ce sont tels organismes qui se développent ordinairement plutôt que tels autres. Voilà tout.

Maintenant, est-ce du dehors que sont venus ces bactéridies, ces vibrions, ces microcoques ? — sont-ce des parasites dont les germes ont été introduits dans les organes animaux par les muqueuses, les voies aériennes ou digestives, par des plaies, écorchures ou inoculations ? — M. Pasteur et ses élèves disent oui ; MM. Estor et Béchamp disent non.

Sont-ce des éléments histologiques, des tissus animaux, des granulations moléculaires, des particules constitutives normales du protoplasma des cellules qui, au sein de ces liquides altérés, ont évolué d'une autre manière, en microcoques, en bacilles, en bactéridies, suivant les cir-

constances, le milieu et la phase évolutive dans lesquels on les examine? — MM. Estor et Béchamp, disent oui; M. Pasteur, dit non.

Infiniment plus plausible est, à notre avis, l'opinion de MM. Béchamp et Estor dont nous comprenons bien les microzymas, et qui nous expliquent bien comment les espèces animales peuvent être encore vivantes; tandis qu'avec ces innombrables myriades de germes pathogènes qui flottent constamment autour de nous et que nous absorbons incessamment par toutes les voies, germes dont un seul suffit pour tuer sa bête ou son homme, il nous est absolument impossible de comprendre comment il existe encore sur l'écorce de notre globe un seul animal ou un seul homme et, particulièrement, comment M. Pasteur lui-même, qui a manipulé, cultivé, atténué tant de microbes est encore en vie.

Et puis, MM. Ch. Richet et L. Ollivier n'ont-ils pas plongé des animaux vivants dans la paraffine fondue. Brusquement séparés ainsi du monde ambiant, ces animaux, tout à fait exempts de putréfaction, contenaient après plusieurs jours, des bactéries en grand nombre dans leurs organes. — Germes venus du dehors? ce n'est guère possible. — Bactéries normalement établies dans les tissus vivants, et non pathogènes? ce n'est guère probable. — Microzymas ayant évolué pour leur compte en bactéries, au moment de la mort du protoplasma auquel ils appartenaient? — nous le croyons.

Tant qu'on restait dans la théorie des germes, c'était déjà bien bizarre. On nous disait : c'est le microbe, c'est l'animalcule, comme disait Raspail, qui est la cause de la maladie. Et l'on nous montrait en effet un microbe. — Cause ou effet, cela pouvait se discuter et cela se discutait. On se disait bien qu'il était bizarre de toujours vouloir un microbe pour expliquer tout, microbe pour le rhume de cerveau, microbe pour le cor au pied... faudrait-il donc aussi un microbe pour expliquer le rhumatisme, la migraine ou la rage de dents? — Plus de pathologie, alors, se disait-on, plus de thérapeutique, cherchons les microbes et tuons-les.

On inocule à un homme un peu de pus variolique, il en meurt, c'est le micrococcus de la variole. On inocule du sang charbonneux, l'homme en meurt : c'est la bactéridie. Un chien enragé le déchire, il en meurt : c'est le microbe de la rage, (on ne l'a jamais vu, mais on sait qu'il se développe dans le système nerveux). Un serpent le mord, il en meurt : il faudra donc aussi trouver une bactérie dans le venin du serpent. — On lui inocule quelques gouttes d'une solution de sulfate de strychnine, l'homme meurt, il faudra bientôt qu'il y ait un microbe dans la strychnine,

Cela peut mener là.

Mais si bien bizarre est la théorie des germes par certains de ses

aspects, combien plus singulière encore est celle que M. Pasteur a greffée dessus : la théorie des virus atténués. M. Toussaint nous avait bien fait voir qu'en portant du sang charbonneux à une certaine température, celui-ci perd une partie de ses propriétés virulentes et ne communique plus, quand on l'inocule, qu'un charbon bénin, comme le vaccin ne communique qu'une variole bénigne. Ceci était simple, net, précis, logique, facile à vérifier et à reproduire quand on le voudrait. M. Toussaint donnait à tous son procédé. C'est alors que s'est élevée cette autre doctrine des virus atténués par la culture des microbes à l'aide de procédés longtemps tenus secrets et qui ne sont encore aujourd'hui bien connus que des adeptes.

Quoi qu'il en soit, il ressortait de cette doctrine que les microbes, cultivés suivant cette mystérieuse méthode, s'affaiblissaient par cette culture, s'atténuaient et qu'inoculés à un animal ils ne lui procuraient plus qu'une maladie bénigne, mais qui suffisait à le rendre réfractaire à la maladie mortelle.

C'est ainsi qu'un mouton *vacciné* avec le microbe du charbon atténué par les cultures pastoriennes n'était passible que d'un charbon bénin qui le rendait réfractaire à une inoculation subséquente avec le virus complet et non atténué du charbon. Un animal *vacciné* ne pouvait plus contracter le charbon.

C'était merveilleux, comme l'a dit M. Pasteur lui-même, — et à tort, parce qu'il est toujours malséant de se glorifier soi-même. — C'était merveilleux, mais était-ce vrai ? — Voilà la question ?

Nous voudrions de tout notre cœur que ce fût vrai, car ce serait, comme on l'a dit, la plus grande découverte de ce siècle et cette découverte appartiendrait à notre bien aimé pays et lui serait une de ses plus grandes gloires, venant d'un de ses plus distingués enfants.

Mais quoi qu'en disent les philosophes, la vérité n'est pas absolue. La beauté dépend du pays ; la femme la plus belle, en Turquie, est la plus lourde ; elle s'estime au poids : (« sa face, dit le poète, est comme la lune dans son plein »). — La vérité dépend non-seulement des pays : (« vérité en deçà, erreur au-delà, » a dit Pascal), elle dépend encore des circonstances. Il y a des choses qui sont vraies, mais qui ne le sont pas toujours, pas assez. — Supposez que votre médecin vous dise un jour : « mon cher ami, vous êtes poitrinaire, mais rassurez-vous, on guérit la phtisie ». — Ce serait vrai : on guérit la phtisie, mais pas assez souvent. — Vous ne seriez pas rassuré, et vous auriez bien raison.

De même pour l'inoculation par les virus atténués. Elle préserve quelquefois, cela paraît certain ; — mais pas toujours, cela est non moins certain. Et alors, où est la garantie ?

Et si elle préserve, quelle bizarre explication nous est donnée du phénomène ! « La bactérie affaiblie, atténuée par la culture absorbe

pour vivre, dit-on, et détruit, dans les tissus de l'animal inoculé, certains principes qui sont nécessaires à cette bactérie pour se développer, de sorte qu'inoculée de nouveau, mais, cette fois, sous sa forme virulente et assassine, elle ne trouve plus de quoi vivre et meurt, et c'est ainsi que l'animal est devenu réfractaire. »

Ainsi la bactérie affaiblie, atténuée, a absorbé pour vivre et a détruit, dans le corps de l'animal, tous les principes nécessaires à sa vie et à celle des bactéries de son espèce ; elle les a si bien détruits, même, qu'elle n'en a pas trouvé assez pour son propre usage, puisqu'elle est morte et que l'animal a guéri. Tandis que si l'on avait inoculé la bactérie virulente et non affaiblie, celle-ci aurait trouvé de quoi vivre là où l'autre a succombé, elle y aurait crû, multiplié et foisonné, générations sur générations, jusqu'à ce que le terrain fût épuisé jusqu'au fond et l'animal mort.

Non, microbistes, microbiologues et microbiographes, prouvez d'abord que vos bactéries atténuées préservent et, ensuite, cherchez une autre explication car, en vérité, celle que vous nous donnez ne se tient pas debout.

Mais aussi, pourquoi vous obstinez-vous à tout attribuer aux éléments figurés ? Est-ce parce que vous en avez découvert beaucoup ? Mais cherchez encore, vous en trouverez davantage. Faites des objectifs plus puissants, inventez des réactifs plus sensibles, vous en trouverez encore ; vous agrandirez davantage le chapitre de l'Histoire naturelle, comme nous le disions, et ce sera bien ! Quant à la pathologie, la médecine, l'étiologie, nous ne pensons pas que vous les avanciez beaucoup.

Pourquoi vouloir vous en tenir obstinément à l'élément figuré ? — Est-ce que les êtres vivants ne vivent pas surtout par leur plasma. N'est-ce pas cet *amorphe*, comme dit Léon Marchand, cette *glaire*, comme dit Léopold Maggi, ce *sarcode* comme a dit autrefois Dujardin, ce *protoplasma*, comme l'a appelé Hugo de Mohl, qui contient en lui toutes les propriétés primordiales de la vie ? N'est-ce pas, comme l'a dit Huxley, « la base physique de la vie » ? Pourquoi ne voulez-vous pas que, dans ces phénomènes que vous étudiez, l'amorphe ait aussi son rôle ? « L'amorphe précède le figuré » a dit L. Marchand. Le premier être vivant est une Monère, l'amorphe pur, et si son premier mode de multiplication est la division simple, le second est l'enkystement de ses particules, dans une enveloppe, en vue d'une conservation plus longue et d'une plus facile résistance aux agents extérieurs. Cette particule enkystée, c'est le premier élément figuré, c'est une spore, mais c'est un élément secondaire. L'élément primaire est un plasma.

Qui vous dit que certains, au moins, de ces virus et de ces venins ne doivent pas leurs propriétés infectieuses au plasma amorphe qu'ils contiennent, et que les corpuscules, bactéries, microcoques que vous

trouvez dans quelques uns ne sont pas comme un produit de sporulation de ces plasmas, de même que les corpuscules oscillants de la pébrine, les psorospermies des poissons et des insectes représentent les spores de masses plasmiques amorphes, les myxosporidies et microsporidies? — Qui vous dit que ces granulations que vous voyez dans les bactéries et que vous prenez pour leurs germes ne sont pas de ces détails d'organisation intérieure tels qu'en présentent, et si compliqués, les psorospermies ?

Qui vous dit que quand vous ne trouvez pas de microbe dans un liquide virulent comme la bave du chien enragé ou le venin de la vipère, c'est que le plasma amorphe qui l'empoisonne ne forme pas de spores, pas plus que celui de l'Amibe ou de la Monère amorphes.

Et s'il en est ainsi ne serait-il pas tout simple qu'en chauffant, comme l'a fait M. Toussaint, le liquide virulent à une température de 56° qui coagule à demi les plasmas, vous affaiblissiez les propriétés infectieuses de ce liquide.

Vous dites que vous atténuez les virus en cultivant leurs microbes, n'est-ce pas parce que dans ces cultures vous débarrassez de plus en plus les microbes du plasma virulent qui les imprégne, qu'elles sécrétent ou qu'elles reproduisent ?

Et, enfin, qui vous dit que ces liquides empoisonnés, où quelquefois vous trouvez et quelquefois vous ne trouvez pas des microbes, ne doivent pas leurs propriétés à quelques-uns de ces terribles alcaloïdes nouveaux, septines, ptomaïnes, que l'on commence à peine à connaître et qui tuent comme la strychnine ou l'atropine ? Bien certainement, un jour vous les verrez intervenir à travers vos théories pour les bouleverser.

Non, croyez-le bien, le microbe n'est pas la fin de tout, et la théorie des germes n'est pas le dernier mot de la science — et malheureusement, — car ce serait bien simple. Il ne faut prendre les théories que pour ce qu'elles sont, des instruments de travail. Elles ne sont guère utiles qu'à cela : elles font travailler ; et, sous ce point de vue, la théorie des germes et des microbes est excellente, mais il ne faut voir dans les résultats qu'elle a fournis que les premiers chapitres d'une histoire naturelle encore à faire.

*
* *

La place nous manque pour faire le dépouillement des publications scientifiques ; nous nous bornerons donc pour aujourd'hui à signaler parmi les principales :

La *Revue mycologique* dont le fascicule très compact, comme toujours, contient, entr'autres, un article sur l'*utilité, pour la distinction des Agaricinés, de l'examen comparatif des figures publiées*, —

par M. C. Roumeguère ; des *observations sur l'hyménium des Basidiomycètes*, par M. N. Patouillard, de nombreuses et intéressantes *Miscellanées mycologiques*, et un grand nombre de notices bibliographiques sur tous les ouvrages parus récemment en France ou à l'étranger, sur les Champignons et les Lichens.

Le même fascicule nous apporte une bonne nouvelle que nous nous hâtons de rapporter : MM. C. Roumeguère, Dr A. Mougeot et Ch. Manoury vont publier prochainement par centuries un herbier des Algues fluviales et terrestres de France (distribution systématique des genres). Cette classe d'Algues compte certainement parmi les plus intéressantes, et la publication de ces « exsiccata », sera certainement une bonne fortune pour tous les botanistes micrographes. Nos lecteurs trouveront plus loin un article explicatif concernant cette publication dont le *Journal de Micrographie* a tenu a être le premier souscripteur.

Un autre ouvrage important que nous ne pouvons qu'annoncer aujourd'hui, est le beau livre du Dr P. Miquel, directeur du service micrographique de l'Observatoire de Montsouris sur les *Organismes vivants de l'atmosphère*.

Nous nous proposons de faire dans notre prochain numéro une étude détaillée et approfondie de cet excellent travail qui mérite mieux qu'une notice banale. En attendant, nous publions plus loin, avec quelques renseignements sur cet ouvrage, la table des chapitres qui le composent, et cette seule liste suffit pour expliquer tout l'intérêt qui s'attache à la nouvelle publication de M. Miquel.

Dans le *Progrès médical* du 7 juillet, nous trouvons un article de M. P. Bricon, sur la discussion qui a eu lieu au Congrès de médecine interne de Wiesbaden, sur le parasite de la diphtérie. De cet article, très intéressant en raison des indications qu'il renferme, il résulte qu'on a déjà accusé un grand nombre d'organismes de produire la diphtérie ; des Champignons avec mycélium et spores, des *Micrococcus* et des *Micrococcus* avec production de filaments (?) Bref, la question est encore très embrouillée.

Pour nous, nous sommes assez partisan de la doctrine parasitaire de la diphthérie que nous serions assez disposé à attribuer, non pas à un *microbe*, mais à un Champignon complet, comme le *Diplosporium fuscum* décrit par M. Talamon.

Nous publierons cet article du *Progrès médical* à titre de document.

Dans le *Bolletino Scientifico* de Pavie, nous trouvons une note du professeur L. Maggi sur la *technique protistologique* que nous traduirons en entier, ainsi que les *Diagnoses de quelques nouveaux*

Protistes, par le docteur Corrado Parona, quelques lignes sur les *Diatomées fossiles du bassin à lignites de Leffe* (voir plus loin) et plusieurs bons articles qui ne rentrent pas dans notre cadre.

* * *

Il y a en ce moment à Paris une exposition des Insectes utiles et nuisibles, apiculture et insectologie, que nous ne saurions trop recommander aux amateurs d'histoire naturelle. Outre les Abeilles vivantes, et entre autres de magnifiques Abeilles Cypriotes et de belles Egyptiennes, on y trouve de bonnes collections d'Insectes, parmi lesquelles nous avons remarqué celle de notre excellent confrère, le Docteur Blankenhorn, de Carlsruhe, collections du Phylloxéra sous toutes ses formes et à toutes ses phases, des parasites de la vigne et des ennemis ou parasites du Phylloxéra lui-même. Nous en reparlerons plus tard. Puis, des collections de Lézards, Couleuvres, Crapauds, Grenouilles, Tritons, Salamandres, Axolotls, etc., (tout cela vivant) figurent là sans doute parce qu'ils mangent les Insectes, utiles et nuisibles, indistinctement. Enfin, on s'amuse beaucoup à examiner une collection de Rats (!) non moins vivants, Rats de ville et Rats des champs, Surmulots, Loirs, Lérots, Campagnols, Souris, et un amour de petit Rat *(Mus minutus)* qui habite avec sa famille dans une coquille de noix..... Tous ces rats sont là, sans doute, parce qu'ils ne mangent pas d'Insectes, ni utiles, ni nuisibles. Et, par dessus tout ce petit monde grignottant, somnole sur son perchoir une Chouette très bon enfant, exposée probablement parce que, si elle pouvait, elle mangerait bien les Rats, les Souris et les Campagnols. Mais elle ne peut pas : elle a une chaîne à la patte.

Dr J. Pelletan.

TRAVAUX ORIGINAUX.

LES ORGANISMES UNICELLULAIRES.

LES PROTOZOAIRES.

Leçons faites au Collège de France par le professeur Balbiani.

(*Suite*). (1)

Je ne compte pas m'arrêter longtemps sur les genres qui composent la famille des Volvocinées. En effet, si Stein les considère comme des

(1) Voir *Journal de Micrographie*, T. V, 1881, T. VI, 1882, T. VII 1883, p. 9, 65, 123, 181, 236 et 291.

Flagellés, je dois dire que la plupart des autres auteurs les regardent comme des Algues, et je crois qu'il y aurait beaucoup de raisons pour les placer dans le règne végétal. D'autre part, on les trouve décrits dans la plupart des traités de botanique, ce qui démontre bien que les botanistes s'en sont emparés, et je puis vous renvoyer, par exemple, à l'ouvrage classique de Sachs.

Ces différents genres que Stein a placés dans les Volvocinées ne comprennent pas des organismes formés par une cellule simple, mais par des individus agrégés, des colonies de cellules enfermées dans une enveloppe gélatineuse qui en fait un véritable *cœnobium*, et la manière dont les cellules sont groupées peut conduire à une différenciation facile.

On peut, avec F. Cohn, diviser ces espèces en deux groupes, d'après l'organisation que présentent les cellules composantes : dans un premier groupe, les cellules, prises isolément, sont constituées sur le type des *Chlamydomonas*, c'est-à-dire que la membrane d'enveloppe s'applique contre la surface de la matière verte contenue ; — c'est dans ce groupe que se placent les *Gonium* (Fig. 74. *Gonium pectorale*), si

Fig. 74. — *Gonium pectorale*.

l'on en fait des Volvociens, malgré que Stein soutient qu'ils n'ont pas de membrane d'enveloppe. Dans un second groupe, les cellules sont constituées sur le type *Chlamydococcus*, c'est-à-dire que la matière verte intérieure est séparée de la membrane par un espace incolore plus ou moins large : tels sont les Volvox.

La classification des Volvociens, d'après Cohn, peut donc se résumer dans le tableau suivant :

A. — Membrane cellulaire appliqué sur l'endochrome.

Formes simples..... *Chlamydomonas.*
Formes composées ..... *Gonium* (16 cellules.)
Pandorina (16 cell.)
Eudorina (16 à 32 cell.)

B. — Membrane cellulaire séparée de l'endochrome.

Formes simples..... *Chlamydococcus.*
Formes composées ..... *Volvox* (cell. très nomb.)
Stephanosphœra (8 cell.)

Nous ne reviendrons pas sur ce que nous avons dit sur les genres *Chlamydomonas* et *Gonium.* mais dans les *Pandorina*, le groupe formé par les cellules occupe le centre d'un globe de matière gélatineuse *(Pandorina morum).* La colonie représente donc un globule qui n'a pas de cavité centrale, car cette cavité est remplie par la masse verte. Cette colonie n'est pas sphérique, mais ovalaire, et les cellules sont placées au centre, pressées les unes contre les autres de manière à s'aplatir réciproquement en formant une masse d'un beau vert qu on aperçoit à travers la couche de gélatine. En dehors de celle-ci s'agitent les deux flagellums dont chaque cellule est munie (Fig. 75. *Pandorina morum.*)

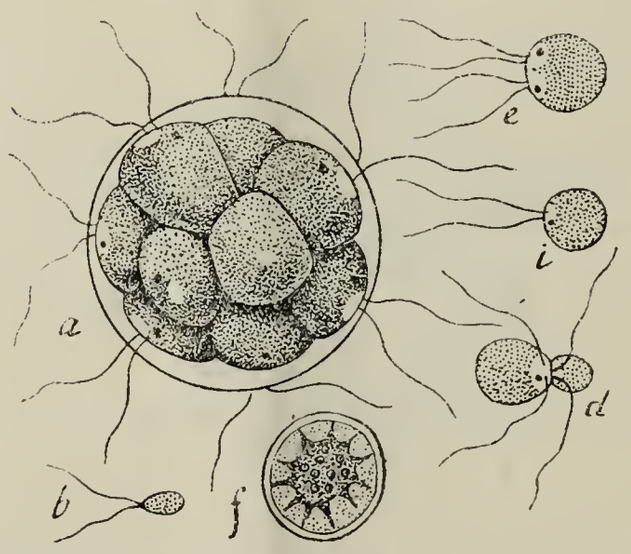


Fig. 75. — *Pandorina morum.* — *a*, colonie complète ; — *b*, *i*, zoospores; — *d*, *e* conjugaison de deux cellules ; — *f*, zygospores.

On éprouve quelquefois une grande difficulté à distinguer ces formes agrégées et on les confond souvent les unes avec les autres ; il y a une manière bien simple de les reconnaître : la situation centrale des cellules dans la masse gélatineuse ne se trouve que dans les *Pandorina ;* chez tous les autres genres, les cellules sont placées à la périphérie, mais leur disposition n'est pas la même. Chez les *Eudorina* les colonies sont sub-sphériques avec une enveloppe gélatineuse assez épaisse formant la partie extérieure du globe et que traversent les

flagellums. Les cellules vertes sont placées isolément, au nombre de seize à trente-deux, sur la périphérie et la partie centrale est vide ou, du moins, occupée par un fluide aqueux ou gélatineux ; chaque cellule envoie directement ses deux flagellums dans le liquide ambiant.

Dans ces deux genres, chacune des cellules composantes est constituée comme un *Chlamydomonas*.

Chez les *Volvox*, les cellules composantes sont dispersées, comme chez les *Eudorina*, à la périphérie du globe, pressées, mais pourtant sans se toucher : elles sont très nombreuses et ne peuvent plus se compter.

Les colonies forment quelquefois des globes d'un millimètre de diamètre, mais la forme des cellules est celle des *Chlamydococcus*, c'est-à-dire que la matière verte est suspendue dans la coque périphérique par des filaments protoplasmiques. De plus, les cellules composantes sont en rapport les unes avec les autres par des filaments qui les retiennent à la surface du globe et représentent comme un réseau dont chaque nœud est une cellule. (Fig. 76. *Volvox globator*.)

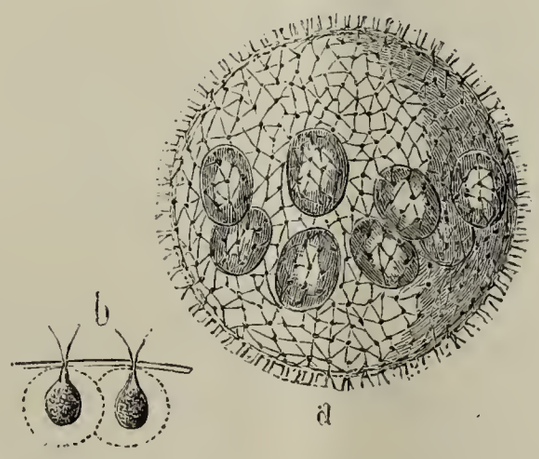


Fig. 76. — *Volvox globator*. — *a*, colonie entière contenant à l'intérieur des colonies filles ; — *b*; deux cellules plus grossies.

Tels sont les caractères bien tranchés qui permettent de distinguer facilement ces trois formes de Volvocinées qui sont les plus communes dans nos eaux.

Le genre *Stephanosphæra* est représenté par le *S. pluvialis*, espèce très rare qui n'a pas été observée en France ; elle a été vue par F. Cohn et par Wichura, en Allemagne. Le globule que forme la colonie contient huit cellules allongées fusiformes, mais disposées suivant un grand cercle, de manière à former comme une couronne dans une sphère, d'où le nom de ce genre. Les huit cellules sont organisées aussi comme celles du *Chlamydococcus*, c'est-à-dire que la matière verte y est suspendue dans la coque par des filaments.

Ces organismes ont été l'objet de deux mémoires très intéressants, le premier dû à F. Cohn (*Zeitsch.* de Siebold et Kölliker, T. IV, 1853),

l'autre à Cohn et Wichura (*Nova acta de l'Acad. Carolinienne*, etc. T. 26, 1857.)

Toutes les Volvocinées se reproduisent par génération non sexuelle, c'est-à-dire par simple division des cellules composantes, chaque cellule pouvant se diviser en autant de cellules filles qu'en contenait l'organisme primitif. Ainsi, chez les *Pandorina*, chaque cellule se divise jusqu'à former seize cellules filles, comme nous l'avons vu chez les *Gonium*. Chacune de ces nouvelles colonies filles s'écarte et se sépare.

On a décrit une génération sexuelle dans le genre *Volvox ;* on en trouvera la description dans un mémoire de Cohn dont la traduction a paru dans les *Annales des sciences, naturelles*. Botanique, Série IV, T. V, 1856. (1) — Pringsheim a constaté sur des organismes voisins des faits qu'il considère comme relatifs à une reproduction sexuelle : nous en avons longuement parlé antérieurement.

Sur les *Eudorina* et *Stephanosphæra*, il parait qu'il existe aussi des faits analogues, mais qui ne sont pas encore bien établis. En 1858, Carter avait déjà décrit une génération sexuelle chez l'*Eudorina*, rappelant ce que Cohn a vu chez les *Volvox*. Enfin dans le travail de Cohn et Wichura dont nous avons parlé plus haut, on trouve aussi des faits qui prouvent qu'il y aurait une fécondation comme dans une génération sexuelle proprement dite. — Pour tous ces détails, nous renverrons aux traités modernes de botanique.

Dans la famille des Hydromorinées les caractères animaux des espèces sont moins incertains. En effet, ces organismes peuvent être définis ainsi : organismes verts, fusiformes ou piriformes, sans coque, mais munis d'une membrane d'enveloppe cellulaire. Ils sont verts, car depuis les *Chlamydomonas* nous avons affaire à des espèces vertes, aussi beaucoup ont-elles été revendiquées par les botanistes) ; ils vivent en colonies ou solitaires. Leur membrane d'enveloppe est toujours rigide, ce qui les rapproche encore des Chlamydomonadiens.

Parmi les genres qui présentent le plus d'intérêt, nous signalerons le *Chlorogonium euchlorum* qui a la forme d'un long fuseau, incolore à la partie antérieure, vert à la partie postérieure, avec un point rouge, un noyau et deux flagellums. L'enveloppe est rigide, hyaline, transparente ; elle n'est pas composée de cellulose comme A. Schneider s'en est assuré, mais bien d'une substance azotée.

Cette espèce est assez rare ; elle a été découverte, en 1827, par Ehrenberg, dans des tonneaux pour l'arrosage public. Weisse, de Saint-Pétersbourg, l'a signalée ; puis Stein, en 1854, antérieurement

(1) Voir aussi F. Henneguy, *Revue internat. des Sc.*, 1878.

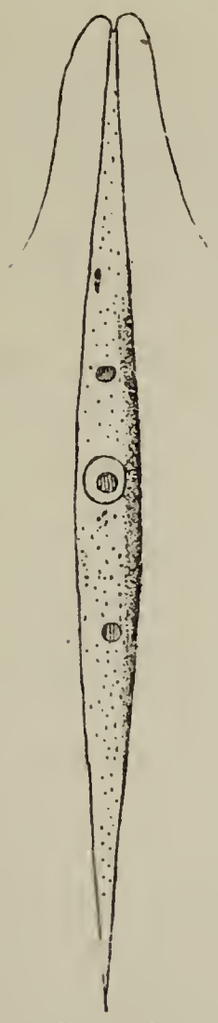


Fig. 77. *Chlorogonium euchlorum.*

à la publication de son *Organismus*, Anton Schneider, en 1856, Cienkowsky en 1856 et enfin Stein, dans l'*Organismus*, en 1878 (1).

On trouve quelquefois le *Chlorogonium euchlorum* en grandes quantités dans les tonneaux destinés à recueillir l'eau de pluie. Celle-ci prend souvent alors une apparence huileuse ou bourbeuse. La partie la plus intéressante de l'histoire de cet organisme est son mode de reproduction. Il se reproduit par division du contenu à l'intérieur de la membrane d'enveloppe qui reste étrangère au phénomène. C'est une division endogène comme chez les *Chlamydomonas*, mais ce qui est particulier, c'est que le processus de la division n'est pas le même suivant qu'elle doit produire des micro ou des macrogonidies. Les anciens observateurs confondaient les deux processus, Stein nous a appris à les distinguer. Quand il doit se produire des macrogonidies, ainsi qu'Ehrenberg l'a vu le premier, la division du contenu, au lieu de se faire, comme à l'ordinaire, par des plans perpendiculaires et transversaux, se fait par des plans obliques (fig. 78, *b*). Il en résulte que les produits de division ont la forme d'un fuseau; puis, ils s'arrangent parallèlement au grand axe de la cellule (*c*, *d*), ainsi qu'Ehrenberg l'avait

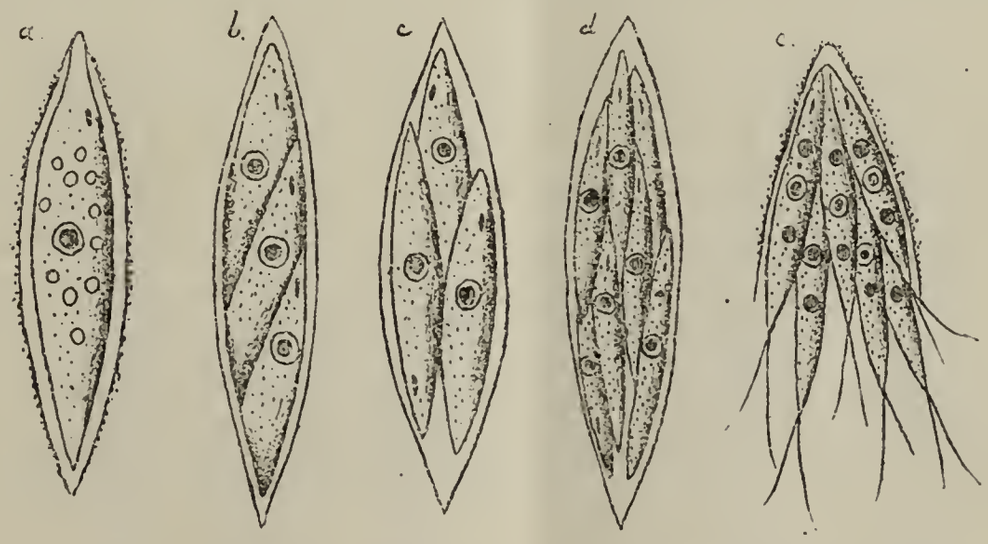


Fig. 78 — *Chlorogonium euchlorum.* — Reproduction fissipare; formation de macrogonidies (d'après Stein).

déja indiqué. Stein a étudié le phénomène avec plus d'attention et a vu que, quand un individidu va former des macrogonidies, il subit comme

(1) Tout récemment Krassilstschik, d'Odessa, a publié des observations sur le *Chlorogonium euchlorum* (voir *Zoologischer Anbeiger*, 1882, N° 126).

une mue : l'ancienne enveloppe se ramollit et il se forme au-dessous une enveloppe plus fixe. Puis, la division arrive et il se produit au plus huit macrogonidies. Alors l'enveloppe extérieure, ramollie, se détruit et les jeunes cellules deviennent libres. L'organisme vert a perdu de bonne heure ses flagellums, mais les huit macrogonidies sortent de la cellule mère avec leurs flagellums dirigés tous vers l'extrémité postérieure de celle-ci. (Fig. 78, *e*).

La formation des microgonidies a été vue par Weisse, de Saint-Pétersbourg, en 1848, par Stein en 1854 et en 1878. — Ce dernier observateur a constaté que les choses se passent, dans ce cas, d'une manière sensiblement différente. Le contenu se divise non plus par des plans obliques, mais par des plans dans tous les sens. La division est confuse et il arrive parfois qu'une moitié de la substance verte intérieure est déjà divisée et transformée en un grand nombre de petits globules, tandis que l'autre est encore indivise. D'autres fois, au contraire, la division est presque régulière. Il n'y a donc aucune loi précise, mais, dans tous les cas, la substance intérieure se résout en un grand nombre de petits globules ; Stein en a compté une trentaine. Ils finissent par remplir toute la cavité. Mais il y a un fait intéressant sur lequel Stein a attiré l'attention, c'est que, pendant ce temps, l'animalcule entier continue à se mouvoir dans le liquide à l'aide de ses deux flagellums qu'il a conservés. Ceux-ci sont toujours en rapport avec le segment antérieur et c'est ce segment antérieur qui conduit toute la petite famille. Ce n'est que tout à fait à la fin du phénomène que les microgonidies sont mises en liberté par la rupture de la membrane

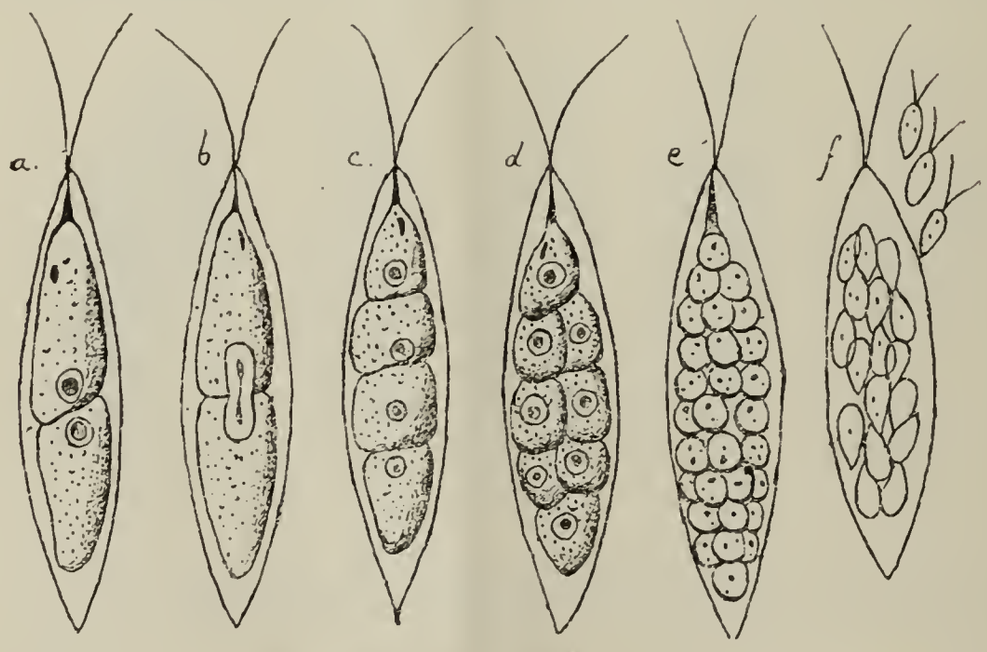


Fig. 79. — *Chlorogonium euchlorum.* — Reproduction fissipare. Formation des microgonidies (d'après Stein).

d'enveloppe (fig. 79, *f*). Elles présentent alors une forme différente de celle de l'organisme mère : ce sont de petits corps ovoïdes armés de

deux cils et qui ne rappellent que de très loin la forme adulte. On peut comparer ce processus à celui qui se produit chez le *Polytoma* où l'organisme mère reste actif pendant la division et où les deux cils restent en rapport avec le segment antérieur de l'organisme divisé.

Outre la reproduction par division, Stein admet aussi une multiplication par conjugaison, mais dont il n'a observé que quelques phases. Il a vu la fusion des microgonidies par leur partie antérieure (fig. 80, *a*) ; et ce fait est intéressant parce que cette forme avait été

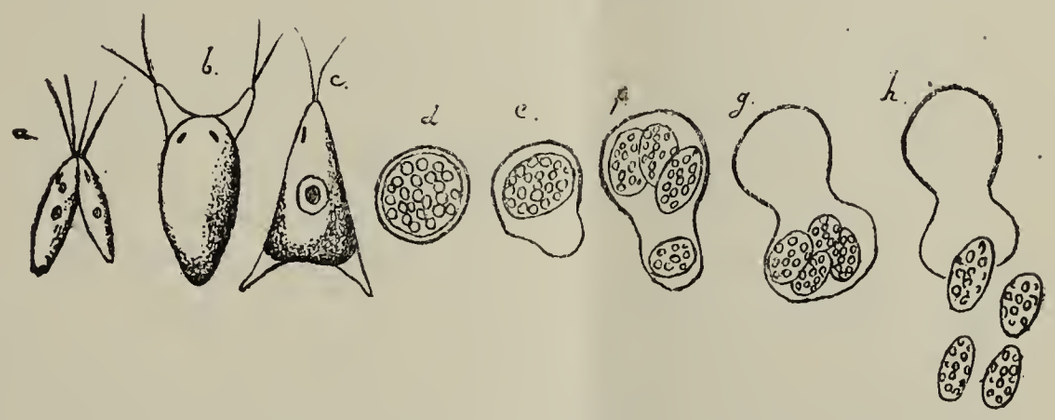


Fig. 80. — *Chlorogonium euchlorum*. — *a*, *b*, *c*, conjugaison des microgonidies (d'après Stein) ; — *d e*, *f*, *g*, *h*, enkystement (d'après Weisse).

prise par Ehrenberg pour un organisme particulier qu'il avait appelé *Dyas viridis*.

Quelques auteurs ont décrit aussi un enkystement dans cette espèce : Ant. Schneider, Weisse, Cienkowski. Les individus qui s'enkystent ne sont pas des individus adultes, mais des produits de division, soit microsoit macrogonidies, qui après avoir mené une vie active pendant un certain temps, tombent dans la vie latente en s'entourant d'une enveloppe (fig. 80, *d*). Ils se divisent en quatre parties dans l'enveloppe et peuvent subir une longue dessiccation sans périr. Humectés de nouveau, ils reviennent à la vie, même au bout d'un an. La membrane se ramollit en un point (fig. 80, *e*, *f*, *g*, *h*). Il se forme une poche ou un prolongement dans lequel se portent les quatre produits de la division, qui, la membrane se dissolvant, sont mis en liberté sous forme de globules colorés en rouge. Bientôt ils deviennent verts, prennent graduellement la forme allongée et acquièrent peu à peu l'apparence de l'organisme primitif. (1)

(1) D'après les observations de Krassilstschik, le *Chlorogonium euchlorum* présente de douze à seize vésicules contractiles, très petites, placées irrégulièrement sous l'enveloppe. Stein n'en avait décrit qu'une ou deux, situées à l'extrémité antérieure. L'individu sorti d'un kyste après une période de repos se divise d'abord, pendant une première génération, en huit parties, puis, pendant les générations suivantes, en quatre parties seulement, et enfin, dans les dernières générations, en trente-deux segments. Il se forme ainsi des macro et des microgonidies, qui ne diffèrent entre elles que par la taille et non par leur organisation. Les microgonidies sont les premières qui copulent entre elles en se réunissant, d'abord deux à

Le genre *Chlorangium* est représenté par une seule espèce, le *C. stentorinum*, forme très curieuse parce qu'elle présente deux phases d'existence, une phase libre et une phase fixée. C'est l'ancien genre *Colacium* d'Ehrenberg qui en faisait une *Colacium stentorinum.* La forme libre rappelle assez bien le genre précédent; c'est un organisme fusiforme, muni de dèux flagellums et d'un point rouge, mais la matière verte est localisée dans deux plaques colorées semblables à celles que nous avons décrites chez beaucoup de Flagellés, les Dynobriens par exemple. Après quelque temps de vie libre, il se fixe non pas sur les végétaux ou sur les bords du vase dans lequel il vit, mais sur des petits animaux, des Daphnies, des Cyclopes, etc. Il se fixe par sa partie antérieure dont les deux flagellums disparaissent, mais qui sécrète un pédoncule à l'aide duquel l'animalcule s'attache encore davantage à son hôte. Les deux vésicules contractiles persistent et il se forme une coque allongée dans l'intérieur de laquelle l'individu se divise en quatre parties par un processus qui rappelle ce qui se passe chez le *Chlorogonium*. Puis la membrane se rompt et les

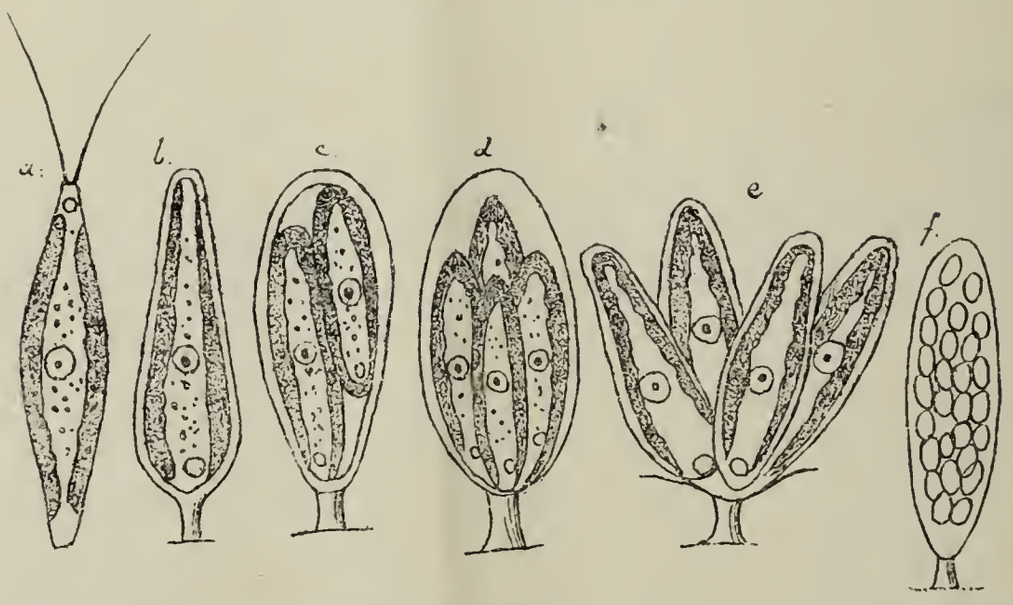


Fig. 81. — *Chlorangium stentorinum.* — *a*, forme active; *b*, forme fixée; — *c*, *d*, *e*, *f*, multiplication fissipare.

quatre cellules filles restent réunies sur le pédoncule dans les débris de la coque qui leur fait comme un calice. La division continue alors dans ces cellules filles qui composent une sorte de bouquet; elles se

deux par leur extrémité antérieure ciliée, puis se plaçant longitudinalement l'une contre l'autre et fusionnant en une masse qui a d'abord la forme d'un cœur, puis celle d'un globule parfaitement sphérique. D'autres microgonidies plus grosses, dérivées des divisions en seize, copulent aussi entre elles ou avec les microgonidies plus petites résultant des divisions en trente deux. Les produits de la copulation ou les zygotes doivent traverser une période de vie latente à sec avant de produire de nouveaux jeunes par division. Krassilstschik place le *Chlorogonium euchlorum* parmi les Volvocinées, comme l'avait déjà proposé Reinhard, et lui trouve surtout des affinités avec le *Polytoma* (*Zool. Ang.*, 1882).

divisent en quatre, et peut-être encore en quatre. Enfin elles deviennent libres après s'être munies chacune de deux flagellums.

A l'état sédentaire, ces organismes ressemblent beaucoup à une Palmellacée pédonculée, et il est bien possible que des botanistes les aient envisagés de cette manière et décrits parmi les végétaux. Avant Stein, Cienkowski en faisait, en effet, des végétaux et considérait la forme sédentaire comme la forme parfaite et adulte dont il faisait une Palmellacée sous le nom de *Colacium* donné par Ehrenberg. Quant à la forme libre, ce n'était qu'une forme transitoire, une zoospore, résultant de la transformation d'une ou de plusieurs cellules devenues libres et qui allaient ensuite reproduire la forme sédentaire en se fixant sur un autre animal ou sur la colonie ancienne elle-même.

Le genre *Spondylomorum* ne contient aussi qu'une seule espèce, *S. quaternarium*, découverte par Ehrenberg. Cette espèce forme des colonies dont les individus composants sont disposés d'une façon très curieuse. Ces individus sont placés par étage superposés et chaque étage est composé de quatre individus disposés en croix; d'où le nom spécifique *quaternarium*. Chaque individu est vert, ovoïde avec la partie antérieure plus grosse; il a un point rouge et deux

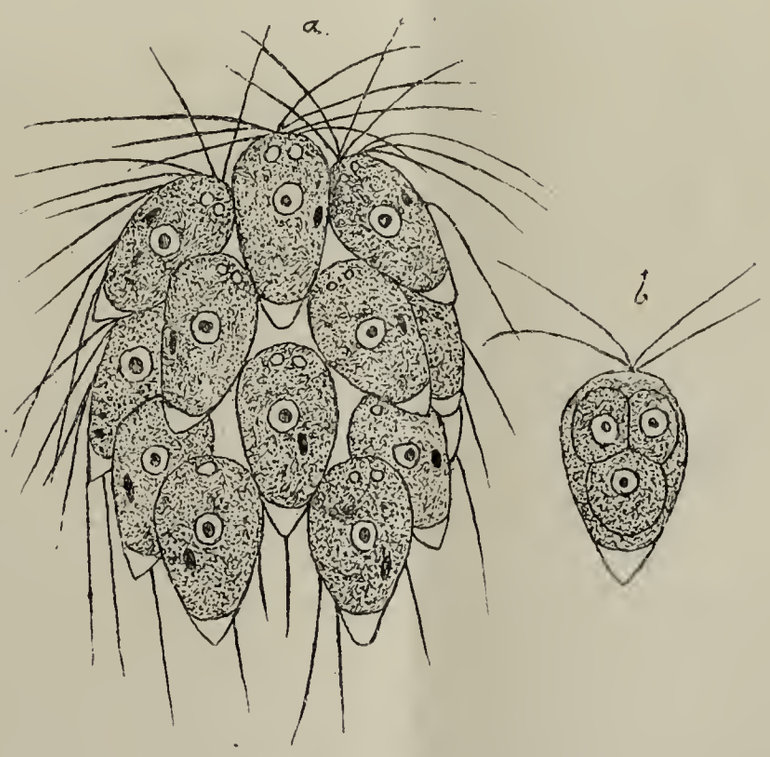


Fig. 82. — *Spondylomorum quaternarium* (d'après Stein).
a, colonie entière; — *b*, individu isolé en voie de division.

vésicules contractiles, quatre flagellums pour Stein, huit ou dix pour Ehrenberg. Ces organismes sont très rares et n'ont été indiqués que par Ehrenberg et Stein. Ils se multiplient par division, chaque cellule en formant un grand nombre d'autres, processus qui rappelle les Volvo-

cinées. Aussi n'est-il pas étonnant que les botanistes se soient emparés de ce genre pour le placer dans la famille des Volvociens et je le leur abandonne volontiers. Les *Spondylomorum* se rapprochent beaucoup des *Gonium*, surtout par cette adhérence des cellules les unes aux autres sans membrane commune d'enveloppe. Mais ils ont un nombre de flagellums qui a empêché Stein de les classer avec ceux-ci parmi les Chlamydomonadiens.

Signalons encore deux petits genres, d'abord les *Pyramidomonas* composés d'une seule cellule en forme de pyramide avec quatre grosses côtes longitudinales en saillie ; ils sont verts et, vus d'en haut, présentent huit flagellums dont deux sur chaque côte. Tel est le *Pyramidomonas tetrarhynchus* de Schmarda.

Enfin le genre *Chloraster*, contenant le *C. girans*, cellule simple, ovoïde, avec quatre prolongements ou tubérosités rangées autour de son équateur. Stein lui figure cinq flagellums.

(*A suivre*).

SUR LE COLLENCHYME.

(*Suite.*) (1)

J'ai fait agir sur le collenchyme des matières colorantes et des réactifs très variés : réactifs de la cellulose, solution ammoniaco-cuivrique, fuchsine, différents bleus d'aniline, brun d'aniline, différents violets d'aniline, acétate de rosaniline, hématoxyline, roccelline, rosolane. Aucune de ces substances n'a toutefois donné une réaction distinguant nettement le collenchyme des cellules parenchymateuses à parois minces, non lignifiées.

En ce qui concerne le contenu du collenchyme, je ne parlerai ici que de la clorophylle.

Les cellules collenchymateuses typiques et la chlorophylle ne s'accommodent pas ; aussi cette dernière ne se trouve-t-elle, en général, que dans les éléments parenchymateux environnants. Lorsque le collenchyme renferme, en tout ou en partie, de la chlorophylle, ces cellules chlorophyllifères ont ordinairement subi une adaptation spéciale.

La séparation est effectivement bien tranchée entre le collenchyme typique et les tissus à chlorophylle. C'est ce qu'on voit, par exemple, chez les *Lavatera arborea, Panax fruticosum, Passiflora trifasciata, Habrothamnus elegans, Aralia Veitchii gracilis.*

Quand le collenchyme se charge de chlorophylle, il prend des formes particulières, caractéristiques.

(1) Voir *Journal de Micrographie*, T. VII, 1883, p. 309.

Le premier changement qui se manifeste alors, c'est que les épaississements diminuent et que des cavités intercellulaires apparaissent. On en trouve un exemple frappant dans le pétiole du *Fittonia argyroneura*. Immédiatement sous l'épiderme, il y a ici une forte couche de collenchyme à épaississements typiques. Sur quelques points, on y voit un peu de chlorophylle, mais, au total, en quantité insignifiante. Par contre, la chlorophylle est d'autant plus abondante dans le parenchyme cortical qui succède au collenchyme. En certains endroits, et c'est là le fait que je veux surtout signaler, la chlorophylle pénètre jusqu'à l'épiderme ; mais les cellules collenchymateuses qui la renferment sont notablement modifiées, leurs épaississements sont beaucoup moindres et, en outre, il existe entre elles des cavités intercellulaires. Dans quelques-uns de ces endroits j'ai trouvé des cellules peu ou point épaissies, dans d'autres la nature collenchymateuse était encore bien apparente, quoique la présence de la chlorophylle eût entrainé les modifications susdites.

Un exemple encore plus net m'a été offert par un *Ficus*. Au-dessous de l'épiderme se trouve de nouveau un assez fort anneau de collenchyme, coupé ça et là de couches corticales à chlorophylle. Or, entre les deux tissus, on observe toutes sortes de passages. Tantôt le collenchyme est entièrement interrompu ; tantôt il ne l'est que jusqu'à une certaine distance de l'épiderme, tandis que, immédiatement au-dessous de cet épiderme, il existe encore du collenchyme typique ; ailleurs la disposition est encore plus remarquable : en contact immédiat avec l'épiderme, on trouve un collenchyme peu épaissi, mais encore sans chlorophylle, puis, plus bas, au niveau de la moitié inférieure de l'anneau collenchymateux, des cellules parenchymateuses remplies de chlorophylle.

Depuis les célèbres recherches de M. Schwendener, on sait que le collenchyme fait partie, avec le sclérenchyme, des tissus mécaniques. De là vient qu'on le rencontre si fréquemment à la périphérie des organes cylindriques libres, auxquels il donne la solidité nécessaire pour résister aux efforts de flexion.

Mais si le collenchyme, dans ces cas, tend vers la périphérie, il ne parvient pas toujours à acquérir, dans les couches sous-épidermiques, une domination incontestée. Les cellules qui contiennent de la chlorophylle, et qui par conséquent sont chargées de l'assimilation, cherchent également à se rapprocher autant que possible de la périphérie, afin de recevoir l'influence de la lumière.

Ces intérêts opposés donnent lieu à ce que M. Schwendener appelle la lutte entre les tissus mécaniques et les tissus assimilateurs, lutte qu'il a étudiée surtout, en détail, par rapport au sclérenchyme et à la chlorophylle.

Une conséquence de cette lutte est la diversité de distribution des

cellules mécaniques et assimilatrices à la périphérie. Parfois, ce sont les éléments mécaniques qui supplantent les autres. Parfois le contraire arrive, le plus souvent les couches périphériques sont partagées plus ou moins également entre les uns et les autres.

Le collenchyme aussi est engagé, d'une manière non équivoque, dans cette lutte.

Chez le *Habrothamnus elegans*, par exemple, où le collenchyme est situé en dehors, il a repoussé le tissu à chlorophylle; chez l'*Althaea Hohenackerii*, où le collenchyme est situé en dedans, il a été refoulé par les cellules assimilatrices ; chez le *Broussonetia papyrifera*, où le tissu à chlorophylle touche des deux côtés à du collenchyme, des concessions ont été faites de part et d'autre : tout à fait à l'extérieur se trouve du collenchyme, mais seulement en une petite couche mince, qui ne dérobe pas trop de lumière à la couche chlorophyllifère sous-jacente, et c'est seulement après cette dernière que vient la masse principale du collenchyme.

Si tels sont les modes principaux suivant lesquels les tissus mécaniques et assimilateurs se distribuent dans le sens radial, on ne trouve pas toujours, sur toute la périphérie, le même ordre de succession. Lorsque immédiatement sous l'épiderme il y a du collenchyme, l'anneau qu'il forme est interrompu, comme nous l'avons vu, en des points déterminés, naturellement en des points où l'épiderme présente des stomates. Quand, au contraire, c'est le tissu assimilateur qui constitue la première couche sous-épidermique, il n'y a pas de raison pour que le collenchyme, situé en dessous, ne se dispose pas de manière à donner à la plante le maximum de solidité, savoir, en anneau fermé. De même, lorsque le tissu à chlorophylle est compris entre deux couches de collenchyme, il arrive bien que la couche extérieure soit interrompue sous les stomates, mais la couche intérieure reste continue.

Nous voyons donc que le collenchyme, tout comme le sclérenchyme, entre en lutte avec les éléments assimilateurs. La comparaison des deux tissus donne toutefois lieu aux remarques suivantes.

Du collenchyme aux tissus assimilateurs, la distance est moindre que de ceux-ci au sclérenchyme ; entre ces derniers, le collenchyme forme le passage. Aussi voit-on souvent les cellules faiblement collenchymateuses, non typiques, renfermer de la chorophylle, ce qui est au contraire rare dans le sclérenchyme. Ce rapprochement plus marqué de la cellule collenchymateuse vers la forme cellulaire spécialement apte à l'assimilation, imprime à la lutte en question, chez le collenchyme, un caractère qui diffère en partie de celui qu'elle présente chez le sclérenchyme.

Dans ce que nous continuerons d'appeler, pour rester fidèle à l'image de M. Schwendener, la lutte avec les tissus assimilateurs, le scléren-

chyme est tantôt vainqueur et refoule ces derniers, tantôt il est vaincu et doit lui-même céder la place.

Chez le collenchyme nous trouvons également ces deux cas, mais, de plus, il y a une troisième issue, intermédiaire. Parfois le tissu fait, au moins sur quelques points, des concessions au profit de l'assimilation ; les épaississements diminuent, les cavités intercellulaires deviennent plus larges et plus nombreuses. Par la facilité plus grande qui en résulte pour l'échange des gaz, le tissu est alors devenu plus propre au travail de l'assimilation ; mais il a beaucoup perdu de sa valeur mécanique. Néanmoins, lorsque les épaississements n'ont pas entièrement disparu, cette perte est atténuée par la circonstance que le collenchyme a conservé sa position périphérique, si favorable pour la résistance de l'organe à la rupture par flexion. Dans certains cas, toutefois, et sur quelques points, il dégénère complétement en tissu assimilateur.

La chlorophylle cherche donc à envahir les cellules collenchymateuses et à leur donner la nature qui lui est nécessaire pour remplir sa fonction. Le sclérenchyme, au contraire, garde toujours sa nature propre dans la lutte pour la prééminence avec le parenchyme assimilateur ; celui-ci s'efforce de refouler le sclérenchyme, non de le rendre semblable à lui-même.

Parmi les particularités qu'offre le collenchyme sous le rapport mécanique, sa disposition dans les organes bilatéraux mérite, je crois, une mention spéciale (1).

On sait que dans les tiges, qui mécaniquement doivent se comporter de la même manière dans toutes les directions, le stéréome est distribué régulièrement.

Il n'en est pas de même dans les organes bilatéraux, notamment dans les feuilles.

La position normale de la feuille est plus ou moins horizontale : la face inférieure est tournée vers la terre, la face supérieure vers le ciel. Tandis que la tige, dont la position normale est verticale, peut, sous l'action de sa propre pesanteur ou par l'effet de celle-ci et du vent, fléchir et se rompre dans un sens quelconque, chez la feuille, la tendance à la flexion, au moins sous l'influence de la pesanteur, agira dans une direction constante ; or, la disposition mécanique, pour être rationnelle, devra tenir compte en premier lieu, de cette circonstance. Le vent agira peut-être quelquefois dans le sens opposé, mais, tant que les feuilles n'ont pas une surface trop grande et qu'elles sont portées par des pétioles flexibles, l'action du vent consistera principalement en une extension, une partie du pétiole et surtout le limbe de la feuille se plaçant avec leur axe dans la direction du vent, à peu près comme une

(1) Voir E. Giltay, *Einiges über das Collenchym*, dans *Bot. Zeitg.*, 11 mars 1881.

girouette qui tourne sur sa tige. Aussi, dans la feuille, spécialement dans la nervure médiane, la distribution des matériaux mécaniques, surtout du collenchyme, est-elle adaptée, en première ligne, à la direction constante suivant laquelle agit la pesanteur.

La force de résistance d'un barrot horizontal en forme de I croît avec la distance des ailes supérieure et inférieure, c'est-à-dire, avec la hauteur de l'âme ; aussi la nervure médiane, qui donne à la feuille le pouvoir de résister à la flexion, fait-elle presque toujours saillie à sa surface ; il en résulte que les bandelettes de collenchyme, situées à la périphérie, sont souvent à une distance l'une de l'autre qui surpasse plusieurs fois l'épaisseur du limbe foliaire.

La face supérieure de la feuille et le bord supérieur de la nervure médiane, d'une part, la face inférieure de la feuille et le bord inférieur de la nervure médiane, d'autre part, se trouvent assez constamment dans les mêmes conditions mécaniques, les deux premiers sont étendus, les deux derniers comprimés.

De même que des fils équipollents, sur lesquels une charge est distribuée également, possèdent toujours la même force de résistance, quelle que soit leur situation mutuelle, il est indifférent aussi comment les cellules collenchymateuses sont distribuées dans le bord supérieur de la nervure, car la valeur de ce bord dépend seulement de la valeur spécifique des stéréides qu'il renferme, de leur nombre et de leur distance à la « couche neutre. »

Dans la nature, j'ai rencontré, en ce qui concerne la disposition de la nervure médiane à la face supérieure de la feuille, deux cas principaux ; le plus souvent elle s'élève un peu au-dessus de la surface, quelquefois elle reste au même niveau qu'elle. Dans le premier cas, la côte formée par la partie de la nervure médiane qui dépasse le niveau de la face supérieure est remplie, entièrement ou en majeure partie, de collenchyme. Si la côte n'en est pas remplie entièrement, le collenchyne est autant que possible accumulé au bord supérieur de la côte, en une baguette solide. C'est aussi de cette façon qu'il peut exercer le plus d'effet ; car, s'il n'était pas condensé en baguette solide, une partie du collenchyme ne se trouverait pas à la plus grande distance possible de la couche neutre et, par conséquent, ne posséderait pas son maximum d'efficacité. Lorsque la nervure moyenne ne fait pas saillie au-dessus de la surface de la feuille, le collenchyme s'éloigne encore autant que possible de la face inférieure de la nervure et s'applique contre l'épiderme, sous la forme d'une bandelette plate.

Le côté de dessous de la nervure, le bord inférieur du portant, est plus spécialement construit pour résister à la compression et à la rupture. C'est surtout à la face inférieure de la feuille que la nervure moyenne fait saillie : ici encore, les cellules collenchymateuses se

trouvent surtout à l'opposite du bord supérieur, donc dans la partie la plus proéminente du soutien ; néanmoins, il y en a aussi aux deux faces latérales de la nervure. Cette disposition du collenchyme, en voûte prononcée, est de la plus haute importance, car c'est précisément par là que le bord inférieur a pris cette forme plus ou moins demi-cylindrique, qui est spécialement propre à résister à la rupture et à la flexion.

Les pétioles se comportent dans beaucoup de cas, ainsi que le dit M. Swendener, comme des « *organes caulinaires réfractaires à la flexion* ». Dans d'autres cas, toutefois, on y observe un rapprochement marqué vers la disposition que nous venons de constater chez la feuille.

D'abord, le pétiole présente très souvent une monosymétrie évidente : le côté supérieur, c'est-à-dire qui devient convexe quand le pétiole est courbé par son propre poids et par celui de la feuille, montre une tendance prononcée à l'aplatissement, tandis que le côté inférieur reste voûté. Chez quelques pétioles, le côté supérieur est tout à fait plan.

Mais, il y a plus. Fréquemment on trouve au côté supérieur des bourrelets saillants, qui parfois sont petits, par exemple chez certaines Aroïdées, mais qui souvent aussi sont assez forts comme chez les *Levisticum officinale*, *Aralia Guilfoylii*, *Luffa Petola*, *Polemonium reptans* et *P. grandiflora*, *Pyrethrum multiflorum*, *Rubia peregrina*.

Dans ces cas, même si le collenchyme était distribué uniformément à la surface de l'organe monosymétrique, il y aurait déjà une certaine analogie avec ce que nous avons vu exister dans la nervure moyenne des feuilles ; mais le rapprochement devient encore plus intime lorsque, comme il arrive parfois, le collenchyme est plus fortement développé aux côtés supérieur et inférieur qu'aux deux côtés latéraux ; c'est ce que j'ai observé, par exemple, à un faible degré chez l'*Aralia Guilfoylii*, à un degré un peu plus prononcé chez le *Passiflora trifasciata*, et très nettement chez le *Hœmanolema rubescens*, chez un *Ficus* et surtout chez le *Lavatera arborea*.

Cette distribution de stéréome dans les pétioles n'est pas difficile à expliquer. Le pétiole, en effet, se trouve encore plus ou moins dans les mêmes conditions que la feuille ; lui aussi présente assez constamment une position plus ou moins horizontale. De là vient que le côté supérieur est de nouveau construit spécialement en vue de la résistance à la traction, ce qui n'exige pas une forme voûtée, et que des bourrelets surélèvent parfois certains faisceaux collenchymateux, dont l'importance mécanique se trouve ainsi accrue par leur distance plus grande au côté inférieur. De là aussi, que le côté inférieur, conformé de nouveau en vue de la résistance à la compression et à la rupture.

possède souvent une forme voûtée, le stéréome étant distribué également sur la périphérie. De là, enfin, que dans certains cas le collenchyme est de nouveau accumulé surtout aux côtés supérieur et inférieur, qui, de même que dans la feuille, ont le plus grand effort à supporter.

E. Giltay,
Aide de botanique à l'Université de Leyde.

(*A suivre*).

NOTICE SUR LA NATURE ESSENTIELLE DU *DIABETES MELLITUS* VULGAIRE.

Par suite des recherches expérimentales les plus sérieuses, exécutées surtout dans ces dix dernières années, dans le but d'étudier les véritables causes du *diabetes mellitus ;* par des observations cliniques exactes et par le scrupuleux examen de l'altération de la nutrition chez les diabétiques, un grand nombre de faits importants ont été réunis, comme les rayons réfractés par un prisme ; néanmoins, nous devons encore aujourd'hui regretter, avec Salkowsky et Leube, que cette maladie soit (et c'est la vérité) une sombre énigme. Par quelques courtes citations (1) j'essaierai cependant de montrer qu'il est possible en rassemblant quelques uns des rayons du prisme, de gagner un solide point de départ pour établir une théorie, la plus satisfaisante sous bien des rapports, sur la véritable nature du *diabetes mellitus* commun.

Cette théorie j'essaierai de la soutenir par ma propre expérience de la maladie en question, par l'examen microscopique de l'urine et des excréments, par les analogies tirées de l'histologie pathologique, de la physiologie végétale et de la parasitologie animale spéciale ; enfin, par l'exposition, en quelques articles, des propriétés de la cellule-ferment et même par les recherches expérimentales, certaines et exactes, qui me sont propres.

Funke (2) dit que le diabète se produit spontanément chez l'homme comme conséquence de conditions pathologiques qui sont encore inconnues jusqu'à ce jour. Il est évident que ces causes mystérieuses, en considérant, de plus, celle sur laquelle on n'a jamais insisté, l'hérédité de la maladie en question, peuvent être résumées en deux catégories : circonstances locales et tares personnelles. (Parkes).

Mais avant de poursuivre ce sujet dans ce sens, je relaterai que

(1) *Die Lehre vom Havn*, Berlin, 1882, p 394.

(2) Voir l'*Appendice*.

l'urine diabétique tout à fait fraîche, recueillie avec toutes les précautions nécessaires pour éviter les causes d'erreur. contient régulièrement des cellules de ferment que je crois sécrétées par les reins, de la même manière que tous les autres miasmes végétaux, comme le *Torula morbillorum*, le *Plax scindens*, le *Micrococcus phthisis irritans*, le *Lymnophysalis hyalina* et autres, tandis qu'au contraire, on ne trouve aucune cellule de ferment dans les fécès des diabétiques.

D'où je me crois autorisé à inférer que les cellules de ferment doivent être trouvées constamment dans le sang de la circulation et constituer une partie intégrante de quelques-uns ou de plusieurs des organes, ou peut-être même de tous les organes du corps des diabétiques. Ces cellules de ferment sont identiques à celles des *Saccharomyces minor, ellipsoïdeus* (et *apiculatus)*.

Si, maintenant, nous voulons rechercher par quelle voie les cellules de ferment ont été introduites dans les parties les plus profondes du corps, dans le foie par exemple, l'expérience de Senator (1) et la mienne montrent que les désordres de la digestion prennent, en beaucoup de cas, une part importante à la production du diabète. Cornil et Ranvier (2) nous disent que pendant la gastrite catarrhale aiguë, l'épithélium de l'estomac est complétement détaché et que le réseau superficiel des capillaires présente une distension très notable. Il est indiscutable que ces conditions pathologiques, si l'on considère. d'autre part, la faculté d'accommodation si considérable de la cellule-ferment et de ses bourgeons, sont des accidents locaux d'une haute importance pour l'introduction des cellules de ferment dans les vaisseaux sanguins de l'estomac et de là dans le système de la veine porte. D'une manière analogue, la fièvre intermittente, la scarlatine et autres, qui produisent, en outre, une débilitation générale de l'organisme, préparent la voie aux cellules-ferment pour leur croissance dans l'estomac, comme miasmes. Que cette chute, dont nous venons de parler, des cellules épithéliales facilite la pénétration de particules aussi excessivement tenues que les germes, etc., le *pemphigus* de la membrane muqueuse de l'estomac nous en donne un exemple. Dans le tissu cicatriciel, après des ulcérations superficielles, Chalvet (3) a observé des dépots de particules de sous-nitrate de bismuth qui s'étaient amassées pendant la période d'activité des ulcères.

Un fait absolument analogue nous est offert parmi les végétaux, par les cerises mûres dont on trouve toujours l'extérieur recouvert partout

(1) H. Senator, *Diabetes mellitus* in *Ziemssen's Handbuch der Speciellen Pathologie und Therapie*, T. XIII, 2e part. Leipzig, 1879, p. 400.

(2) Cornil et Ranvier, *Manuel d'Histologie pathologique*, T. II, Paris, 1882, p. 278-279.

(3) Cornil et Ranvier, op. cit., p. 287.

de milliers de cellules de ferment. Ce n'est que quand les baies commencent à sécher et à moisir que les germes des cellules de ferment peuvent pénétrer à travers la cuticule affaiblie et produire la fermentation.

En passant, je remarquerai que si, pendant les maladies que nous venons de citer, les cellules de ferment sont observées dans l'urine, cela signifie que le malade est en grand danger de devenir diabétique, s'il ne peut pas éliminer les cellules en guérissant. La destruction de ces cellules peut se faire par asphyxie si, dans leur lutte pour l'existence, elles perdent le pouvoir de s'approprier l'oxygène faiblement combiné avec l'hémoglobine des globules rouges du sang.

Ordinairement, les plasmas et les tissus vivants, lors de la mise en liberté de l'oxygène des globules rouges, ont une plus grande affinité pour l'oxygène que les cellules de ferment. C'est ce qui explique la grande difficulté qu'elles ont pour germer et multiplier dans le corps vivant.

D'autre part, très souvent, presqu'inévitablement fatales pour le corps humain, sont les conséquences de la présence intérieure des cellules de ferment dans le foie, où, non seulement elles empêchent en partie la déshydratation du sucre de raisin en glycogène, probablement même en hâtant la circulation sanguine, mais aussi, et spécialement, elles changent le glycogène du foie en sucre de raisin, et leur diffusion, par la circulation, du foie dans les autres parties du corps, dépend surtout de la propriété qu'a leur protoplasma d'agir comme un ferment analysant ou hydratant sur le glycogène du foie ; celui-ci provient lui-même, aussi bien d'un processus analytique, (comme la graisse,) processus consistant en la décomposition de matières protoplasmiques (1), l'hémoglobine du sang du foie constituant probablement la substance mère (2) dont dérivent le glycogène, l'urée et les matières colorantes de la bile (3), — que d'une synthèse du sucre de raisin.

C'est d'une manière analogue que dans les végétaux, par exemple dans les pois encore verts, (4) les matières albuminoïdes dissoutes, ressemblant à la céréaline du gluten, produisent l'hydratation de l'amidon en sucre, et cet effet cesse en même temps que les albuminates se dessèchent, et le sucre est deshydraté de nouveau en amidon. Sur le glycogène du foie, les cellules de ferment exercent leur influence d'autant plus aisément que les albuminates dissous et leurs dérivés

(1) H. Senator. *Op. cit.*, p. 476.

(2) Von Wittich dans L. Hermann's, *Handbuch der Physiologie*, vol.V, Bd. II, 1 Lief. Leipzig, 1881, p. 376.

(3) Peut-être cette destruction croissante de l'hémoglobine explique-t-elle la diminution de l'oxygène respiré pendant le diabète (v. Wittich, *op. cit.*, *loc, cit.*)

(4) Arnould. *Nouveaux éléments d'hygiène*, Paris, 1881, p. 812.

sont présents en abondance et offrent des matériaux, presqu'inépuisables, pour la production d'un ferment diastasique qui se forme au moyen des échanges endosmotiques et exosmotiques à travers la membrane cellulaire des saccharomyces, tandis que, simultanément, les albuminates dissous facilitent l'action des cellules du ferment sur le glycogène, en ramollissant l'enveloppe des sacs glycogéniques.

Une grande obscurité règne encore aujourd'hui sur la nature essentielle et le mode d'action du protoplasma et sur les corpuscules brillants des germes des cellules de ferment; les opinions divergentes sont en conflit aussi vif que jamais les unes avec les autres pour avoir l'avantage. Dans ces circonstances, pour appuyer ma théorie, je n'invoquerai que les données suivantes, reconnues par les plus solides autorités comme des vérités scientifiques et des faits confirmés :

1° Pour la transsubstantiation (1) de l'amidon et du sucre de canne en sucre de raisin dans l'organisme animal et dans l'organisme végétal, la substance active est un ferment soluble sécrété par la cellule de ferment et identique avec celui qui se trouve dans l'intestin grêle des animaux, où il joue un rôle analogue ;

2° La diastase pancréatique (2) possède la faculté de transformer en sucre et en dextrine pas moins de quarante mille fois son propre poids d'amidon ;

3° Les ferments figurés (3) ont une organisation plus élevée et agissent d'après l'opinion de tous les auteurs, plus rapidement et plus régulièrement que les amorphes. Conséquemment, pour convertir 40 grammes d'amidon en sucre, il suffira de moins 0 gr. 001 de cellules de ferment; pour changer 50 grammes d'amidon, il faudra moins de 0 gr. 00125 de cellules de ferment, et ainsi de suite ;

4° Ce n'est que la cellule de ferment qui ne s'accroit pas qui effectue la fermentation (4); c'est la conséquence de la vie de la cellule-ferment sans oxygène libre, parce que les cellules de ferment ne sont des ferments actifs qu'en l'absence de l'oxygène libre (5) et avec des matières albuminoïdes comme nourriture azotée, (6) c'est à dire les produits de métamorphose et de désintégration de ces matières ; d'autant que les dérivés facilement solubles et diffusibles des albuminates, comme les peptones, la diastase, la syntonine, finalement même, l'allantoïne,

(1) W. Roberts. *Les Ferments digestifs* in *Revue internat. des Sciences biolog.*, par J. L. de Lanessan, Paris, 1881, p. 92.

(2) W. Roberts. *Op. cit.*, p. 109.

(3) Léon Marchand. *Botanique cryptogamique. Les Ferments*, 1883, p. 368.

(4) A. Hiller. *Die Lehre von der Fäulniss*, Berlin, 1879, p. 391.

(5) Hiller, *Op. cit.*, p. 395.

(6) Hiller, *Op. cit.*, p. 397.

l'urée, l'acide urique et la guanine, constituent des aliments parfaitement appropriés pour les cellules de ferment ;

5° L'accès quelquefois répété de l'oxygène libre (1) est, dans une certaine mesure, une condition capitale pour le renouvellement de la vie des cellules de ferment, condition sans laquelle elles meurent ;

6° La fermentation ne représente en aucune façon un simple processus de végétation (2) et d'alimentation de la cellule-ferment, mais peut, dans certaines circonstances, montrer des phénomènes opposés, produire beaucoup de levûre et hydrater peu de glycogène, ou produire peu de levûre et hydrater beaucoup de glycogène ;

7° Si (3), à un mélange de levûre, d'eau et d'amidon ordinaire, qui n'a pas bouilli et dont les cellules sont par conséquent intactes, on ajoute une très petite quantité d'une infusion de quelques grains de blé, qui peut être préparée avec de l'eau froide, on trouvera que les matières albuminoïdes solubles, dans cette infusion, subissent l'action de la levûre et sont décomposées, ramenées de leur structure moléculaire compliquée à l'état de molécules moins complexes. En d'autres termes, elles sont moins colloïdes et gommeuses ; elles sont plus instables. Cette modification moléculaire particulière est le résultat de l'influence exercée par la levûre sur ces matières. Ainsi altérées, ces substances albuminoïdes acquièrent la faculté de pénétrer à travers les parois du granule d'amidon et, par suite, d'effectuer l'hydratation de cet amidon. Le sucre est produit par l'intervention des matières albuminoïdes contenues dans la farine de blé. De là, on est autorisé à inférer que les cellules de ferment sont, à elles seules, incapables de pénétrer jusqu'à l'amidon dans les cellules, et que l'effet produit par le ferment n'est qu'indirect. Cette action consiste, par dessus tout, dans le changement de forme des matières albuminoïdes solubles, changement qui leur permet finalement de pénétrer à travers les parois des cellules d'amidon;

8° Si nous recherchons pourquoi le sucre, dans le sang, n'entre pas ensuite en fermentation et ne produit pas d'alcool, Thudickum (4) nous répond : parce que le serum sanguin présente une réaction alcaline. Le ferment lui-même est toujours acide ; (5)

9° La température la plus favorable pour le processus de fermentation (6) est + 25° C à + 30° C ; mais suivant L. Marchand (7) la

(1) Hiller, *Op. cit.*, p. 406

(2) Hiller, *Op. cit.*, p. 428-429.

(3) Graham, *La chimie de la panification*, de Lanessan, *op. cit.*, 15 décembre 1881.

(4) Thudickum. *Pathology of the urine*, London, 1877, p 428.

(5) Schüzenberger. *Les Fermentations*, Paris, 1879, p. 143.

(6) Hétet *Manuel de Chimie organique élémentaire*, Paris, 1880, p. 656.

(7) L. Marchand. *Op. cit.*, p. 407.

température à laquelle la plupart des protoplasmas développent leur maximum d'activité varie entre + 35° C et + 40° C ;

10° Le Saccharomyce ne meurt pas aux environs de — 113° C ni à + 130° C ; (1)

11° Suivant Ehremberg, (2) un seul microbe peut produire un million d'individus de la même espèce dans un seul jour, et, en quatre jours 140 billions, qui représentent presque deux pouces cubes ;

12° Les cellules de ferment détruisent les meilleurs aliments et donnent un produit qui contient une plus petite quantité d'énergie potentielle. Elles possèdent en même temps (3) un pouvoir analytique et synthétique. Dans le premier cas, elles composent pour leur propre nutrition, des matières protéiques avec du sucre et de l'ammoniaque ; dans le second, elles agissent sur les albumidoïdes solubles et les ramènent à une molécule moins compliquée ;

13° Le grand groupe des ferments consiste (4) en cryptogames détruisants et consumants. Ils consument par la respiration de l'oxygène. Comme ils sont privés de chlorophylle et ne peuvent pas produire de matière organique, ils sont forcés de vivre aux dépens de ceux qui produisent des hydrates de carbone. Partout où ils trouvent cette combinaison, ils se l'approprient..... rendent leur hôte malade, le dévorent petit à petit et le transforment en leur propre substance.

Dr Fr. Eklund
de Stockholm.

(*A suivre*).

DU DOGMATISME SCIENTIFIQUE DE L'ILLUSTRE PROFESSEUR PASTEUR

ET DE L'USAGE QU'ON EN PEUT FAIRE.

Ne magnus tenuem despicito.

L'illustre Pasteur en fondant sa *Communication* sur la *vaccination charbonneuse* dans la séance du 21 mai 1883, à l'Académie des Sciences de Paris, répondait d'une manière indirecte à la dernière lettre qui lui a été adressée de Turin le 14 mai dernier. Nous donnons

(1) L. Marchand. *Op. cit.*, p. 408.

(2) L. Marchand. *Op. cit.*, p. 16.

(3) Langen. *Physiologie*, Berlin, 1881, p. 64.

(4) L. Marchand. *Ov. cit.*, p. 19, 96. 114.

ici intégralement la partie de cette *Communication* qui nous concerne plus directement, parce que nous nous croyons obligés d'y faire une réponse adéquate :

La commission de Turin n'accepte donc pas que je me rende auprès d'elle.

Si l'Académie veut bien se reporter aux Notes que j'ai publiées en 1877 sur le charbon et la septicémie, elle n'aura pas de peine à penser que dans cette discussion je ne me suis avancé qu'avec une entière certitude de succès.

Il n'est peut-être pas sans intérêt que je donne ici une nouvelle preuve de la méprise de la commission de Turin.

J'avais prié l'un de mes jeunes collaborateurs, M. Roux, qui, dans mon laboratoire, représente plus spécialement les connaissances médicales et pathologiques. de m'accompagner à Turin ; mais, comme M. Roux n'était pas encore attaché à mon laboratoire, en 1877, quand j'ai éclairci avec M. Joubert d'abord, puis avec MM. Joubert et Chamberland, les faits de septicémie après la mort et les relations qu'ils ont avec le charbon, j'ai prié M. Roux de s'exercer à ces sortes d'études avant notre départ, afin que tout fût d'une clarté saisissante dans les expériences que nous aurions à faire devant la commission de Turin.

Le 5 mai courant, à sept heures du matin, un mouton meurt du charbon inoculé. La température moyenne était de 11° ; la soirée et la nuit furent plus chaudes, orageuses même. Le 6 mai, juste vingt-six heures après la mort, on fait l'autopsie du mouton, et du sang est recueilli dans le cœur. On ensemence une goutte de ce sang dans du bouillon stérilisé, d'une part, au contact de l'air, de l'autre, dans des tubes propres à faire le vide. Ce même sang est, en outre, inoculé à un mouton neuf. Dès le lendemain, la culture à l'air fournit de la bactéridie charbonneuse, qui, inoculée à deux cobayes, les fit périr du charbon pur. La culture dans le vide fut, au contraire, septique ; inoculée à deux cobayes, elle les a fait périr de la septicémie la plus aiguë, en moins de vingt-quatre heures.

Le mouton inoculé par le sang du cœur mourut également septique, le lendemain de l'inoculation.

Bref, quand un mouton meurt du charbon et alors même qu'il est déjà devenu à la fois charbonneux et septique, on retire facilement de son sang le charbon et son microbe, et également la septicémie et son microbe.

La présence de l'air, au contact du liquide de culture en faible épaisseur, empêche les vibrions septiques de naître, parce que ceux-ci sont anaérobies ; cette présence de l'air provoque le développement de la bactéridie, tandis que l'air détruirait les vibrions s'ils prenaient naissance. La culture dans le vide ou en présence de l'azote ou de l'acide carbonique purs leur permet, au contraire, de se développer. La bactéridie, elle, pour se multiplier, ne peut se passer de l'oxygène de l'air. Telle est l'analyse, aussi sûre et plus rapide qu'une analyse chimique, que nous aurions fait subir au sang du cœur d'un mouton, le lendemain de sa mort, en présence de l'École de Turin.

Il y a une autre manière moins précise et plus sujette à illusion d'étudier un sang qui est à la fois charbonneux et septique, c'est l'inoculation directe du sang à des animaux de races diverses, cobayes, lapins, moutons, sans opérer préalablement la séparation des deux microbes que le sang contient. Dans ce cas, suivant l'état de réceptivité des sujets inoculés et suivant les rapports de développement des deux maladies dans le sang doublement infectieux, on voit apparaître tantôt le charbon pur, tantôt la septicémie pure, tantôt la septicémie et le charbon associés. Il arrive même que, au cours des symptômes qui suivent l'inoculation, on voit parfois l'une des deux maladies se substituer à l'autre. Tel cobaye, par exemple, mourra char-

bonneux, après avoir manifesté en premier lieu des symptômes septiques. Le cas inverse peut se présenter également.

Mes honorables collègues de l'École de Turin voudraient rester sur le terrain de la science pure. Quoique leur lettre du 14 mai ne tende guère à la réalisation de ce vœu, ils y arriveront aisément en répétant les expériences qui précèdent et j'ajoute que, dans la saison chaude où nous sommes, le sang du mouton, tout d'abord exclusivement charbonneux, sera déjà à la fois septique et charbonneux après douze ou quinze heures seulement. Si on attend qu'une putréfaction plus générale soit déclarée, d'autres septicémies peuvent apparaître, notamment une septicémie beaucoup plus putride que celle dont je viens de parler et qui accompagne la putréfaction avancée.

MM. les professeurs de l'École de Turin, dans un *post-scriptum* à leur lettre du 14 mai, déclarent que je satisferais à un de leurs vœux les plus fervents si je voulais bien indiquer au public les assertions et citations erronées que j'ai dit être contenues dans leur lettre du 30 avril. Je ne puis me refuser à leur désir. Un seul exemple suffira sans doute à les édifier.

Je lis dans leur lettre du 30 avril 1883 :

« A la date du 16 avril 1882, vous écriviez à M. le directeur de l'École de Turin que, dans ladite saison de mars, un mouton mort par suite de l'infection charbonneuse pure est, après vingt-quatre heures, déjà charbonneux et septique et que le sang contient tout à la fois la bactéridie charbonneuse et le vibrion septique. Ce jour-là probablement vous ne vous rappeliez pas avoir affirmé à l'Académie de médecine de Paris, dans la séance du 17 juillet 1877, que « le sang du cœur ne sera nullement virulent, quoiqu'il soit extrait d'un animal déjà putride et virulent dans plusieurs parties étendues de son corps. Le microscope ne signalera pas davantage dans ce sang la présence de vibrions septiques. »

Je n'ai jamais rien écrit de pareil en ce qui concerne un animal mort depuis vingt-quatre heures. En réalité, voici ce qu'on lit dans la note de 1877 que citent ces messieurs : Parlant du vibrion septique. « l'expérience suivante, disais-je, facile à reproduire, démontre bien que ce vibrion passe dans le sang, en dernier lieu, dans les dernières heures de la vie ou après la mort. Un animal va mourir de la putridité septique qui nous occupe, car cette maladie devrait être définie, la putréfaction sur le vivant ; si on le sacrifie avant sa mort et qu'on inocule d'une part la sérosité qui suinte des parties enflammées ou la sérosité inférieure de l'abdomen, ces liquides manifesteront une virulence extraordinaire ; qu'en même temps, au contraire, on inocule le sang du cœur recueilli avec le plus grand soin, afin de ne point le souiller par le contact de la surface extérieure du cœur ou des viscères, ce sang ne sera nullement virulent, quoiqu'il soit extrait d'un animal déjà putride dans plusieurs parties du corps. »

Il résulte de cette citation comparée à la précédente, que les professeurs de Turin opposent les faits de ma lettre du 16 avril 1882 portant sur un mouton *mort depuis vingt-quatre heures*, à ce que j'ai dit, en 1877, d'un animal septique *sacrifié avant sa mort*. Certes, ce n'est pas rester dans le champ de la science sereine que de commettre, dans le sujet qui nous occupe, de pareilles inexactitudes de citations.

Je commence par rappeler à l'illustre Pasteur que nous n'avons pas refusé l'offre qu'il nous a faite de venir à Turin, mais que nous avons seulement subordonné notre acceptation à la condition qu'il nous ferait d'abord connaître :

1° Quels caractères microscopiques présentera à son avis, le sang

des moutons, pris directement dans le cœur, quand il sera septique et charbonneux à la fois ;

2° Quel sera, suivant son opinion, le genre et le cours de la maladie, et quelles seront les altérations macroscopiques et microscopiques que l'on devra rencontrer chez les animaux des races ovines ou bovines qui deviendront malades ou même mourront par l'inoculation de ce sang ; expérience qu'à notre avis, *il serait nécessaire de faire*, comme complément de celle qu'il propose.

Notre illustre contradicteur n'estime pas, dans sa sagesse, convenable d'accéder à notre désir ; c'est pourquoi, nous, à notre tour, nous n'avons pas trouvé à notre gré d'accepter la proposition qui nous était faite « à mo'di sfida. »

Nous déclarons franchement que, à nos yeux, cette proposition semblait cacher un piège, et tendre plutôt à démontrer que nous avions été des expérimentateurs crassement ignorants ou perfidement deshonnêtes. En nous adressant sa proposition, l'illustre Pasteur se promettait de réaliser un projet ; et c'était celui d'infirmer la valeur et l'importance des résultats de notre expérience du 23 mars 1882, soit que nous eussions accepté, soit que nous eussions simplement refusé. Mais il n'a pas prévu que nous, moins imbéciles qu'il nous faisait l'honneur de nous juger, nous aurions subodoré le piège et aurions prétendu savoir, d'abord, qu'est-ce qu'il entendait par *septicémie* et demandé que l'expérience fût faite *complète, dans les conditions et suivant la manière où nous l'avons faite le 23 mars.*

Ainsi, il était oiseux de présupposer que nous aurions pu accepter comme démonstration une expérience faite seulement à moitié, ou bien une expérience faite dans des conditions ou par des procédés différents des conditions dans lesquelles nous nous sommes placés et des procédés dont nous nous sommes servis. Si l'on venait nous dire que, sans la culture, on ne peut avoir la certitude absolue qu'un microbe donné est pathogène et effectivement capable de produire une forme morbide, nous ne le nierions pas d'une manière absolue ; mais nous avons pensé être dans le vrai en soutenant que, quand cette démonstration est une fois donnée avec certitude, la présence du microbe pathogène dans les animaux qu'on a fait périr par l'inoculation des produits morbides qui contenaient ce microbe, et à la suite de la forme morbide clinique qu'il doit produire, est un criterium suffisant pour un diagnostic affirmatif ; de même son absence dans les mêmes conditions est un argument suffisant pour juger par la négative. Et nous croyions ne pas nous tromper en soutenant que le microscope fournit un moyen suffisant de diagnostic quand il réussit à démontrer la présence unique et exclusive du microbe pathogène spécial de la forme morbide donnée, tant dans les matières d'inoculation que dans les cadavres des animaux tués par la matière inoculée ; et cela nous le

soutenons, bien que notre illustre contradicteur nous ait déclaré, par lettre, que le microscope est très souvent impuissant.

Aussi, pour nous, la diagnose de septicémie, chez le mouton qui nous a servi pour l'expérience du 23 mars, serait sans fondement et entièrement arbitraire, parce qu'il n'existait d'autres micro-organismes que ceux du charbon, c'est à dire le *Bacillus anthracis*. Il est avancé mais non accordé qu'il y avait des vibrions septiques et que nous n'avons pas su ou pu les voir. Si ce sang avait été inoculé à des animaux, ovidés, bovidés ou solipèdes, cet agent d'infection septique, comme l'a soutenu gratuitement l'illustre Pasteur, au lieu d'être un agent d'infection charbonneuse, aurait déterminé chez ces animaux une maladie dont le cours et la durée, de même que les altérations macroscopiques et microscopiques, auraient dû être ceux de la septicémie et non ceux exclusivement propres au charbon comme cela a été effectivement constaté sur les animaux morts.

Nous ne pouvons comprendre la grande persistance mise par l'illustre Pasteur à vouloir nier seulement en raison des résultats de notre expérience du 23 mars, les *circonstances atténuantes de son désormais fameux vaccin affaibli* de 1881, sinon en supposant qu'il nous en voulait, parce qu'il a cru que nous n'avons pas fait preuve de la déférence qu'il désire pour ses dogmes sur la septicémie ; ou bien parce que la prompte et large diffusion de la pratique de la vaccination charbonneuse en Italie a rencontré dans ces résultats un de ses premiers obstacles.

S'il en était ainsi, cela nous surprendrait assez ; mais, en même temps, nous déclarons explicitement qu'une pareille circonstance se représentant nous tiendrions la même conduite, parce que nous avons cru et nous croyons avoir le droit de vérifier et de juger les opinions des autres hommes, *quia errare humanum est* ; et parce que nous avons estimé et nous estimons qu'il est de notre devoir de reconnaître, par le fait des expériences, si les nouvelles pratiques concernant les maladies contagieuses des animaux domestiques, maladies dont ces pratiques se proposent le but louable de prévenir le développement, répondent effectivement aux espérances et aux promesses, ou si, par hasard, leur application ne risque pas, en réalité, d'en augmenter la diffusion.

Et dans toute discussion future de ce genre, nous saurons toujours procéder en nous guidant uniquement sur des cristériums objectifs comme font les hommes bien élevés dans la recherche du vrai, et nullement par des considérations subjectives tendant à obscurcir la vérité ou à diminuer l'importance des découvertes d'autrui.

La Commission :
Prof. VALLADA, BASSI, BRUSASCO,
LONGO, DEMARCHI, VENUTA.

(*A suivre*)

L'abondance des matières nous oblige à renvoyer au prochain numéro la fin du mémoire du professeur L. Maggi, sur *les Glaires*, et la publication du nouveau mémoire du professeur G. Briosi sur *l'anatomie des feuilles*. Dr J. P.

A Messieurs les Membres de la Société Nationale d'Agriculture de France.

RÉPONSE A MM. PASTEUR ET DUMAS.

Messieurs, Monsieur Dumas vous a dit que la *Société d'Agriculture* de l'Hérault proteste « contre les agissements d'un petit groupe de personnes hostiles aux idées de M. Pasteur. » Celui-ci, de son côté, vous a fait remarquer qu'il existe « depuis longtemps à Londres une *Ligue des Anti-Vaccinateurs* » qui démontre par des faits et observations authentiques, « que la vaccine est plus nuisible qu'utile à l'espèce humaine;» mais, a-t-il ajouté: «grâce à la clarté plus grande de l'esprit français, les médecins sont loin de partager les idées de la Ligue anglaise. » Cette ligue «vient de lancer une protestation générale où les faits ne sont pas présentés avec exactitude. » Cela n'émeut pas le grand inoculateur, pas plus, a-t-il dit, qu'il ne s'est ému autrefois d'un pamphlet dans lequel M. de Masquard signalait les absurdités, les contradictions et les échecs de *l'Ecole médicale nouvelle*, qui a pour chefs MM. Pasteur, Dumas et Bouley.

En ma qualité de président de la *Ligue*, non pas anglaise, mais *universelle* des anti-vaccinateurs, et à la demande de mes honorés collègues du comité central, je viens prendre la parole pour rétablir dans leur intégrité les faits dénaturés à plaisir par les deux orateurs précédents.

Le « petit groupe de personnes hostiles à la vaccine » soit des hommes, soit des animaux, se compose, Messieurs, de plusieurs milliers de médecins, de savants biologistes, répandus parmi tout le globe, en Amérique, en Asie, en Afrique, dans l'Océanie aussi bien qu'en Europe, et dont la liste, que je puis mettre sous vos yeux, ne comprend pas moins de 2000 adhérents, rien que pour l'empire d'Allemagne. — Permettez-moi de vous citer seulement ceux de nos membres, pour la plupart médecins et érudits distingués, qui habitent la ville de Leipzig. Ce sont: MM. Hugo Martini, W. Asthelm, Bluhër, F. Brater, Brechtkopf, B. Cyriax, Al. Demhardt, Gust. Dietze, Al. Dunker, E. Fischer, H. Geest, O. Gracklauer, Carl Heine, C. Hildebrandt, Osw. Jagana, L. Kulme, Lorbacher, Herm. Lowe, Heinr. Loewe, Her. Loewe, T. Mahr, H.-K. Meltzer, H. Michaël, Ferd. Mirtschei, F.-Aug. Paatzsch, Gust. Partschefeld, J. Plaut, Oscar Poetzch, Purtmann, G. Rantztsch, O. Reichenbach, Franz Reuter, L. Rohn, Hugo Sachse, Em. Schenkel, A. Seiffarth, H. Sondershausen, Er. Thieh, E. Ulbricht, G. Voigt, C.-A. Voigt, J. Wasserstun, F. Wolf, H. Wolfel.

Notre ligne a pour objet de combattre la plus grande hérésie médicale du XIXme siècle : *la vaccine*, qui, en dépit des efforts des hygiénistes et malgré les progrès des sciences biologiques, entretient et propage dans l'humanité des germes de maladies et de mort. C'est ainsi que d'après des calculs, dont j'exposerai les éléments à notre prochain congrès international de Berne ou de Turin, il est avéré que, grâce à la pourriture animale ou humaine qu'on insinue dans le sang des petits enfants sous le nom de *vaccin*, la Belgique, sur 5,000,000 de sujets vaccinés, compte

87,000 scrofuleux de tous degrés, depuis l'écoulement fétide des oreilles jusqu'à la carie des os, et 15,000 ophthalmiques ; c'est-à-dire 102,000 cas de maladies constitutionnelles graves !

Ce n'est pas tout. Les vaccinés qui ont échappé aux conséquences de l'introduction de la *pourriture vaccinale* dans le sang, constituent chez nous les causes uniques de la perpétuité et de la gravité des épidémies varioliques.

C'est ce que les vaccinateurs belges, qui se sont bornés jusqu'ici à palper le profit de leurs inoculations, reconnaîtraient bien vite s'ils voulaient se donner la peine de surveiller et de suivre leurs jeunes vaccinés dans tout le cours de l'enfance jusqu'à la puberté, comme je l'ai fait autour de moi, et comme nos confrères de tous les autres pays le font depuis vingt ans.

Il en est de même de l'inoculation vaccinale des animaux : les sujets inoculés périssent ou deviennent malades. L'Allemagne a répudié la vaccination des moutons, et la France, mieux éclairée, ne tardera pas à proscrire l'introduction des virus préparés et vendus par M. Pasteur et ses disciples avec la garantie du gouvernement, dans le sang des bœufs, des poules et de tous les animaux domestiques, sous prétexte de les prémunir contre des maladies dont l'hygiène seule (la bonne alimentation, la propreté et l'air pur) peut les préserver.

« L'esprit anglais, » qui a compris ces vérités et mis hors de doute ces conséquences a moins de clarté (ou de lucidité) que «l'esprit français,» qui ne les a pas encore entrevues, dit M. Pasteur. A cette appréciation personnelle d'un chauvinisme peu louable, laissez-moi opposer l'appréciation que le monde savant, non pas de l'Angleterre ni de l'Allemagne, mais du globe entier fait de l'esprit français : « il est trop prompt à s'engouer, à se passionner pour des idées originales qu'il n'a pas approfondies, ou pour des hommes nouveaux dont il n'a pas apprécié la juste valeur. »

Oh, je le déclare de tout cœur au nom de tous mes collègues de la Ligue des Anti-Vaccinateurs, sans excepter mes amis d'Allemagne, nul de nous n'a ni haine nationale, ni parti-pris, ni arrière-pensée à l'égard de la France. C'est un grand pays et un noble peuple, qui a toutes nos sympathies, sincères et ardentes. — Nous admirons son génie civilisateur et ses illustrations scientifiques. Mais si le français a « la clarté plus grande, » il a l'esprit moins positif, moins réfléchi, moins pratique, que le belge, l'anglais, l'allemand, le suisse et l'américain. Ainsi, la France possède une *école positiviste*, qui s'est empressée de se faire Eglise, d'idolâtrer ses chefs en faisant de A. Comte un second Jésus et de Littré un second Saint-Paul! Aujourd'hui, c'est M. Pasteur qu'elle idéalise, qu'elle érige en idole, qu'elle adore et autour duquel elle brûle *l'encens national* acheté avec les deniers du prolétaire.

Ne vous y trompez pas, Messieurs, nous n'avons garde de nous immiscer dans vos débats administratifs ; nous ne prétendons pas faire refuser à M. Pasteur l'obole que vos ministres réclament pour assurer son pain quotidien. Ce que nous voulons, c'est protester, au nom de la science, contre des pratiques insensées, absurdes, aussi dangereuses pour les animaux que la vaccine humaine est funeste pour nos enfants; et, au nom de la vérité, contre des expériences habilement conçues mais faussement interprétées, et contre des essais qu'on dissimule quand ils sont malheureux, et qu'on vante quand ils se sont accomplis dans des localités ou en des temps où ils ne pouvaient avoir aucun poids ni aucune valeur.

Nous voulons appeler sur ces élucubrations ruineuses, sur ces préjugés indignes de notre temps, sur ces théories mystiques et odieuses, l'attention de tous les gens sensés. Que les pères et mères de famille de la Belgique, par exemple, regardent avec attention ces plaques vaccinales que l'école vétérinaire de Cureghem leur livre avec un luxe inoui d'enveloppes et de circulaires, aux frais de l'Etat ! Et qu'ils nous disent, ensuite, si leur cœur ne se soulève pas, si leur bon sens de s'indigne point à la vue de la lancette qui va inoculer cette ignoble pourriture dans le sang de leurs enfants !

Oui, nous luttons, aujourd'hui, pour faire abolir les lois stupides de la *vaccine obligatoire* dans les pays qui l'ont adoptée ; et nous lutterons, demain, à Berne ou ailleurs, pour faire supprimer ces règlements arbitraires, iniques, qui, dans d'autres pays, imposent la vaccine par voie administrative, contrairement au droit naturel aussi bien qu'au droit social, c'est-à-dire en dépit de la loi commune.

Quant au reste, Messieurs, nous ne nous opposons nullement à ce que vous recommandiez à la générosité du gouvernement français M. Pasteur et ses disciples : la France est assez riche d'or et de gloire pour pensionner même ses sophistes.

HUBERT BOËNS,
Docteur en sciences naturelles, en médecine,
chirurgie et accouchements,
Président de la Ligue universelle des Anti-vaccinateurs.

Charleroi (Belgique), le 29 juin 1883.

DE L'ORIENTATION DES FEUILLES PAR RAPPORT A LA LUMIÈRE (1).

Relativement à leur orientation par rapport à la source lumineuse, les feuilles peuvent se grouper en deux catégories auxquelles correspondent des différences importantes dans la structure. Les unes s'orientent de manière à recevoir la lumière parallèlement à leur surface. Elles sont *parhéliotropiques*, selon la terminologie de Darwin, et *c'est précisément parce qu'elles sont éclairées également sur tout leur contour qu'elles ont une structure homogène ou symétrique.* Les autres reçoivent la lumière normalement à leur surface. Elles sont *diahéliotropiques* et *c'est parce qu'elles sont éclairées inégalement sur les divers points de leur contour qu'elles ont une structure hétérogène ou dissymétrique.* Les premières sont généralement sessiles, filiformes, cylindriques, parfois aussi aplaties et présentant alors deux faces identiques. Les secondes sont munies d'un pétiole et d'un limbe plan, étalé, présentant deux faces différentes. Entre ces types extrêmes, il s'en trouve une foule d'intermédiaires, offrant dans leur situation tous les degrés d'obliquité par rapport à l'horizon et dans leur structure autant de variations correspondantes ; car, à mesure que diminue cette obliquité, la différence de constitution des deux faces s'accentue. Dans un assez grand nombre d'espèces, ces positions se modifient suivant l'intensité de la lumière. Quand celle-ci devient trop forte, les feuilles normalement diahéliotropiques se placent en parhéliotropisme. L'inverse a lieu dans le cas d'une lumière trop faible.

La situation des feuilles dans l'espace est déterminée par la combinaison de la pesanteur (apogéotropisme) et de l'action directrice de la lumière (diahéliotropisme ou parhéliotropisme). On le démontre en les soumettant renversées à une lumière unilatérale, quand elles sont encore dans la période de croissance. Elles se redressent en vertu de l'apogéotropisme, mais, en outre, celles de la première catégorie, *s'inclinant vers cette lumière se placent, sans se retourner, dans sa direction*, tandis que celles de la seconde *se retournent par une torsion plus ou moins prononcée du pétiole, de manière que la face supérieure du limbe se trouve dans un plan perpendiculaire à cette direction.* Il existe donc chez celles-ci une polarité qui fait défaut dans les précédentes.

(1) *C. R. de l'Ac. des Sc.* — 16 avril 1883.

Tantôt les forces en question agissent dans le même sens, tantôt elles entrent en antagonisme, et de leur combinaison il peut résulter, pour les feuilles d'un même individu, des orientations et des structures différentes suivant leur situation. C'est ce que montrent les aiguilles d'un individu vigoureux d'*Abies excelsa*, suivant qu'on l'a examiné sur la flèche ou sur les rameaux.

Dans le premier cas, elles sont sensiblement cylindriques et se dressent presque verticalement par suite de l'apogéotropisme qui, agissant avec plus d'énergie que la vigueur des organes est plus grande, triomphe de l'action directrice de la lumière. Son intervention est mise directement en évidence par l'observation suivante. Si une flèche douée d'une végétation active se développe renversée, les aiguilles s'écartant d'elle prennent une direction sensiblement horizontale, tandis que sur des rameaux peu vigoureux, placés dans la même situation, les aiguilles demeurent pendantes. Dans le deuxième cas, les aiguilles insérées sur la face supérieure du rameau se distinguent déjà par un léger aplatissement. Elles présentent leur tranche à la lumière pour ne pas se porter mutuellement ombrage, ce qui, en raison de leur grand nombre, arriverait dans toute autre position. A la face inférieure du rameau, où leur aplatissement est plus sensible encore, elles s'écartent de part et d'autre, par une torsion du pétiole, pour s'étaler horizontalement en diahéliotropisme, ménageant ainsi entre elles un espace libre ou raie longitudinale. Ce déplacement latéral, plus accentué dans les régions montagneuses, où le jour est plus voilé, leur permet de se soustraire à l'ombre du rameau. En même temps, elle fait avec ce dernier des angles variables, de manière à se placer au-dessous des espaces restés libres entre les aiguilles des rangées supérieures.

Les feuilles peuvent donc opérer des mouvements dans le sens horizontal, aussi bien que dans le sens vertical, pour arriver à être éclairées suffisamment : leur tendance à fuir l'ombre portée par leurs voisines ou les objets environnants doit être considérée comme exerçant une puissante influence sur leur orientation.

La raie longitudinale n'existe pas dans les rameaux d'Epicéa dont la végétation languit, ce qui prouve que l'action directrice de la lumière, comme celle de la pesanteur, n'est manifeste que sur des individus doués d'une vigueur suffisante. Mais, quand celle-ci dépasse une certaine limite, l'apogéotropisme l'emporte : ce qui arrive parfois sur les pousses terminales des verticilles supérieurs. La raie alors fait défaut. Dans les endroits ombragés, où la végétation est peu active, les aiguilles de la flèche s'inclinent vers l'horizon, d'abord parce que la gravitation agit faiblement dans ce cas, ensuite parce qu'elles cèdent à la tendance qu'éprouvent en général les feuilles à se placer en diahéliotropisme, sous l'influence d'une lumière peu intense.

L'action de la pesanteur, ainsi que celle de la lumière, se fait principalement sentir sur les feuilles à l'époque de leur plus grande croissance. La première disparaît dans celles qui sont adultes, tandis que la seconde persiste quelque temps encore. Sur une branche retournée, les plus jeunes feuilles se redressent en s'orientant avec lenteur ; les plus vieilles s'orientent encore mais ne se redressent plus. Il n'en est plus de même pour celles qui ont des faces semblables. Si l'on place horizontalement un rameau vertical d'Epicéa garni de feuilles adultes, ou si l'on redresse un rameau horizontal, la raie n'apparaît pas plus dans le premier cas qu'elle ne disparaît dans le deuxième ; les aiguilles sont devenues inertes. L'orientation, accompagnée de polarité, s'éteint donc moins rapidement que l'orientation simple.

Les feuilles munies de renflements moteurs conservent bien plus longtemps cette faculté. Lorsqu'on place devant une fenêtre des germinations de haricots, de manière que les deux premières feuilles se trouvent dans un plan perpendiculaire au plan de cette fenêtre, les limbes, même à un âge avancé, s'inclinent vers la lumière, de manière à la recevoir sous une incidence sensiblement normale. Mais, pour cela, ils sont obligés de suivre des directions opposées. Celui qui est le plus rapproché de la

fenêtre s'infléchit, en même temps que le pétiole s'éloigne de la tige. La différence de ces mouvements, dont le siége est dans les renflements moteurs, suffirait à prouver que l'apogéotropisme n'y prend aucune part, ou du moins que son influence est complétement effacée par l'action directrice de la lumière.

Les observations précédentes montrent que certaines parties des feuilles (le limbe généralement) reçoivent l'impression lumineuse, tandis que d'autres parties (pétioles, renflements moteurs) exécutent les mouvements destinés à placer les premières dans une situation favorable. Le mécanisme de ces mouvements consiste dans une augmentation de croissance ou seulement de turgescence : d'où résultent des courbures et des torsions. Cette division du travail paraît avoir quelque analogie avec celle déjà signalée par Ch. Darwin dans la pointe radiculaire, ainsi que dans l'extrémité cotylédonaire de certaines germinations.

La présence de la lumière ne paraît pas être toujours indispensable à la manifestation des mouvements qui viennent d'être décrits. Lorsqu'un rameau de Lilas, par exemple, est placé à l'obscurité après avoir été retourné, les feuilles qui le garnissent semblent se redresser et s'orienter à peu près comme elles le feraient au jour. De même lorsqu'on soustrait à la lumière un bourgeon d'Epicéa en évolution, on voit bientôt se dessiner à la face inférieure du rameau la vraie caractéristique. Ce résultat est-il dû à une action *inductive* de la lumière ou à une influence héréditaire ? C'est ce que pourront démontrer des expériences ultérieures.

E. Mer.

SUR LES DIATOMÉES FOSSILES DU BASSIN A LIGNITES DE LEFFE

DANS LE VAL GANDINO (Lombardie).

L'examen microscopique de l'argile carbonifère de Leffe, fait en collaboration avec mon ami le Dr C. F. Parona, est l'objet d'une note qui paraîtra dans le prochain fascicule des Actes de la Société italienne des Sciences Naturelles de Milan. Elle est accompagnée d'une planche et traite, outre des Diatomées, des spicules de Spongiaires si abondants dans le dépôt de Leffe. — Je n'expose ici que la liste systématique des Diatomées que nous avons déterminées.

DIATOMÉES (Ktz).

Tribu : Gomphononémées, Brun.

Gomphonema dichotoma, Ehb. — *G. tenellum*, Ehb — *G. acuminatum*.

Tribu : Eunotiées, Brun.

Epithemia zebra, Ehb. — *E. argus*, Ehb, — *E. textricula*, Ehb.
E. zebrina, Ehb. — *E. gibberula*, Ehb.
Eunotia hellenica, Ehb. — *E. jastrabaensis*, Ehb. — *E. cistula*, Ehb. — *E. diodon*, Ehb. — *E. luna*. Ehb.

Tribu : Cymbellées, Brun.

Amphora rimosa, Ehb.
Cymbella affinis, Ehb. — *C. affinis*, Ehb, var. *leptoceras*. — *C. Ehrenbergii*, Ktz.

Tribu : NAVICULÉES, Brun.

Navicula appendiculata, Ktz. — *N. mesotyla*, Ehb. — *N. silicula*, Ehb. — *N. biceps*, Ehb. — *N. dicephala*, Ehb.

Pinnularia viridis, Ehb. — *P. nobilis*, Ehb. — *P. semen*, Ehb. — *P. elliptica*, Ehb. — *P. porrecta*, Ehb. — *P. crux*, Ehb. — *P. viridula*, Ktz.

Tribu : FRAGILARIÉES, Brun.

Odontidium hyemale, Ktz.

Fragilaria construens, Ehb. — *F. binodis*, Ehb. — *F. mutabilis*, Grün. — *F. venter*, Ehb. — *F. rhombus*, Ehb. — *F* (?) *binalis*, Ehb.

Synedra ulna, Ehb.

Tribu : MÉLOSIRÉES, Brun.

Melosira distans, Ehb. — *M. crenata*, Ehb. — *M. marchica*, Ehb.

Discoplea gracca, Ehb (1).

Dr ÉD. BONARDI.

RÉSUMÉ DE LA COMMUNICATION DU Dr VAN ERMENGEM

SUR

LES MÉTHODES DE CULTURE DES MICRO-ORGANISMES PATHOGÈNES

A la Société Belge de Microscopie (2).

A la suite du vœu exprimé par la Société, à sa séance du 31 mars dernier, le Gouvernement a désigné M. le Dr Van Ermengem, pour étudier à l'exposition d'hygiène de Berlin et au laboratoire du Dr Robert Koch les méthodes de recherches et de cultures des microbes.

M. Van Ermengem ne croit pas pouvoir mieux compléter ses conférences antérieures sur les organismes pathogènes qu'en communiquant à la Société les principales observations qu'il a pu recueillir à ce sujet.

Il établit d'abord que, pour démontrer la nature parasitaire et infectieuse d'une maladie, il faut que les bactéries caractéristiques, trouvées dans les organes malades, soient capables de reproduire la maladie initiale par inoculation à un animal sain. Pour que cette démonstration ait une valeur expérimentale indiscutable, le liquide qui servira à l'inoculation ne doit renfermer qu'une seule espèce de bactérie, celle dont on veut connaître l'action pathogénique, et ne pas contenir de matières organiques, provenant des tissus malades, et capables de provoquer des effets toxiques.

Afin de séparer les bactéries d'avec ces produits pathologiques, on a eu recours d'abord à la FILTRATION. Mais les procédés de filtration les plus parfaits ne constituent que des moyens d'isolément peu sûrs : il est pratiquement impossible de séparer les plus petites espèces et les spores par la filtration, et le filtre retient nécessairement, à côté des bactéries, les éléments organisés : corpuscules du sang, pus, fragments de tissus, etc.

La CULTURE ARTIFICIELLE des micro-organismes permet seule de les débarrasser

(1) *Bolletino scientifico*, Pavie.

(2) *Bulletin de la Soc. Belge de Microscopie.*

de ces impuretés. En faisant produire aux bactéries d'une première culture une série de générations au moyen d'ensemencements successifs, sur de nouveaux milieux, on doit obtenir finalement une *culture pure*, dans laquelle l'espèce destinée à l'inoculation se trouvera isolée et débarrassée de toute matière étrangère.

L'orateur décrit la méthode générale que l'illustre chimiste Pasteur a le premier employée pour la culture artificelle des micro-organismes dans des *liquides nutritifs*.

Il insiste sur les précautions minutieuses qui sont nécessaires pour stériliser sûrement les vases, les instruments et les liquides servant à cette culture, et pour empêcher leur contamination par des germes venus du dehors.

Il passe ensuite en revue les nombreuses modifications et les perfectionnements divers qui ont été apportés à ces procédés, afin de donner plus de sécurité à leurs résultats. Il fait connaître les ingénieuses méthodes de Pasteur et de Lister, pour obtenir l'isolement d'une espèce déterminée, méthodes connues en Allemagne sous les noms de méthode des cultures fractionnées — « *fractionirte Culturen* » — de Klebs, méthode de dilution des liquides bactérifères — « *Verdünnungs-Methode* » — de Nægeli et Buchner, etc.

Quoiqu'il ne doute pas que ces différents procédés n'aient donné, dans des mains habiles, des résultats généraux dont l'exactitude ne peut être mise en doute, il croit, avec Koch, que les cultures dans des liquides, quand elles doivent passer par une suite de générations plus ou moins considérable, ne sauraient être préservées sûrement de l'introduction de germes dont l'ubiquité est bien démontrée. Or, le principal reproche qu'on puisse adresser à ce mode de culture, c'est qu'il ne permet pas de reconnaître avec certitude si une contamination par des organismes étrangers s'est produite dans le cours des expériences.

Certains signes indiquent bien à l'œil nu qu'une adultération a eu lieu, mais l'absence de ces signes ne prouve pas que la culture soit restée pure. L'examen microscopique lui-même est insuffisant dans beaucoup de cas pour s'en assurer : la goutte puisée dans le liquide peut ne pas renfermer d'organismes suspects et, ce qui est plus grave, ces organismes peuvent ne pas se distinguer au microscope de ceux dont on veut étudier l'action pathogénique. En outre, l'épreuve microscopique oblige à recourir à des manœuvres qui sont très menaçantes pour la conservation des cultures, et rendent cette conservation à peu près irréalisable, quand elles sont souvent répétées.

D'après le Dr Koch, les cultures dans les liquides exposent donc inévitablement à ces graves inconvénients et, malgré toutes les précautions, on ne serait parvenu jusqu'ici qu'à éviter les causes d'erreur les plus grossières que cette méthode apporte avec elle.

L'orateur montre ensuite que si l'on réduit considérablement la masse du liquide nourricier, de manière à pouvoir à tout moment l'inspecter sous le microscope, il devient possible de constater l'introduction de germes étrangers et de rejeter les cultures contaminées. Cette méthode qui consiste essentiellement à cultiver les bactéries dans des *chambres humides et closes*, placées sous le microscope, a donné quelques bons résultats, notamment pour la culture du *Bacillus anthracis*. Mais elle est impraticable pour les petites espèces, qui ne peuvent être reconnues sans préparation préalable au moyen de réactifs colorants, etc... , et elle ne réussit pas dans beaucoup de cas, à cause des conditions défavorables de développement dans lesquelles les organismes sont placés.

Koch, en cherchant un moyen qui permette d'obtenir les organismes pathogènes à l'état de culture *pure* et qui présente des garanties d'exactitude absolue, adopta, il y aura bientôt trois ans, une méthode dont le principe est différent, et dont la valeur expérimentale a déjà été démontrée par plus d'une brillante découverte.

Cette méthode se distingue de toutes les autres méthodes de culture dans des liquides nutritifs par l'emploi d'une *substance solide* — « feste Nahrboden Culturen »

— en guise de sol nourricier. La consistance de ce milieu doit être assez grande pour qu'il reste ferme même à la température d'incubation. Il est avantageux de le préparer de telle sorte qu'il offre une transparence parfaite.

Klebs (1873), Brefeld (1875), Letzerich, Grawitz (1877) et Wernich (1880) ont aussi utilisé les milieux consistants pour cultiver des Bactéries, mais il est certain que ces auteurs ne se sont pas rendu compte des nombreux avantages de ce mode de culture et n'ont pas su en obtenir des résultats supérieurs à ceux que fournissent les autres procédés.

Pour mieux démontrer la valeur de cette méthode, l'orateur appelle l'attention de ses auditeurs sur une expérience bien connue en mycologie. Elle consiste à exposer à l'air des tranches de pommes de terre bouillies et à observer les végétations diverses, les moisissures, dont elles se couvrent après quelques jours. Lorsque les pommes de terre ont été stérilisées et qu'on les place sous une cloche dans une atmosphère humide, on y voit apparaître au bout de deux à trois jours de petites taches, des gouttelettes qui, presque toutes, diffèrent entre elles par leur forme ou leur couleur. Les unes sont blanchâtres, d'autres jaunâtres, brunes, grises, rouges; d'autres encore sont aplaties, hémisphériques, mamelonnées ou même plissées, etc. La rapidité de leur développement varie aussi considérablement; enfin, on reconnaît, çà et là, entre les groupes diversement colorés, des végétations mycéliales d'une moisissure. Quand on les examine à la loupe, on constate mieux encore que ces agglomérations ont toutes des contours et une disposition extérieure caractéristiques. Sous un fort grossissement, lorsqu'on a pris soin d'étendre une parcelle d'un de ces groupes sur un couvre-objet, de la dessécher à la flamme et de la colorer au bleu de méthylène, on la trouve en outre composée d'une seule espèce de bactéries : ce sont donc autant de colonies qui constituent chacune une *culture pure* d'une espèce déterminée. Elles renferment tantôt des *Micrococcus* de grandeur variable, groupés en zooglœa, en chaîne, etc.; tantôt des *Bacillus* de taille et de disposition très différentes.

Les groupes restent ainsi parfaitement isolés pendant plusieurs jours, jusqu'à ce qu'en s'étendant ils se touchent et se confondent à la fin.

La manière dont les germes se développent à la surface des pommes de terre bouillies donna à Kock l'idée qu'il ne devait pas être difficile d'obtenir des cultures séparées de chacun de ces organismes, en les semant sur de nouvelles tranches. L'expérience justifia ses prévisions et il entreprit ensuite de faire végéter sur le même milieu et d'isoler, par des cultures successives, les micro-organismes de formes diverses, qu'on rencontre dans les tissus malades.

Il est facile de démontrer que les germes qui ont végété à la surface de la pomme de terre proviennent de l'air. Il n'y a pour cela qu'à soustraire rapidement à l'air une pomme de terre soigneusement stérilisée et à la mettre à l'abri dans un vase fermé avec une bourre de ouate. Dans ces conditions, il ne s'y forme jamais de végétations.

Ces faits prouvent évidemment que les germes atmosphériques demeurent fixés à la surface nutritive, grâce à sa consistance, au point même où ils sont tombés; et que les espèces douées de mouvement aussi bien que celles qui en sont privées, se reproduisent sur place, en restant isolées entre elles pendant un certain temps. Chaque colonie peut donc être considérée comme une culture pure. Déposés à la surface d'un liquide, ces mêmes germes n'auraient pas tardé à se répandre dans ses diverses couches; les espèces mobiles se seraient disséminées rapidement dans toute la masse et auraient bouleversé les colonies formées par des espèces privées de mouvement, partout où elles les auraient rencontrées.

Les différences frappantes que présente le mode de végétation des bactéries dépendent donc bien, dans ces deux cas, de l'état physique des substrata, et les avantages du milieu solide sautent aux yeux.

On comprend, en effet, facilement que les précautions minutieuses nécessaires pour protéger les liquides contre l'envahissement des germes de l'air sont superflues pour l'autre mode de culture. Si, pendant le court espace de temps où la tranche de pomme de terre reste exposée à l'air, un germe venait à se déposer à côté d'autres colonies ou de cultures d'organismes déterminés, il serait toujours facile de reconnaître sa présence, grâce à l'aspect caractéristique des groupements qu'il y formera et la culture ne courra de danger que dans le cas où on laisserait l'intrus se développer jusqu'à ce qu'il se mélangeât aux groupes voisins. Or, rien n'est plus simple que d'éloigner sous le microscope la colonie étrangère ou de faire une nouvelle inoculation de l'espèce pathogène sur un milieu non contaminé. Il est clair aussi qu'il y a peu de chances pour que les germes atmosphériques rencontrent précisément dans leur chute les espaces si peu étendus où les ponctions ont été effectuées avec l'aiguille servant aux inoculations.

M. Van Ermengem expose ensuite comment on procède dans le laboratoire du Dr Koch, pour stériliser efficacement les pommes de terres destinées à ces cultures, et comment on obtient des cultures isolées et absolument pures des organismes qui se sont développés à la suite d'un premier ensemencement.

Cette méthode permet aussi d'obtenir d'une manière fort simple la séparation des diverses espèces de bactéries pathogènes que l'on rencontre réunies dans certains états morbides. Pour cela, on trempe dans le sang, par exemple, une aiguille en platine flambée, et on la promène à la surface du tubercule, de manière à y tracer 3 à 6 sillons parallèles, qui entament sa substance ; ou bien on se sert de l'aiguille, comme d'une lancette à inoculation, au moyen de laquelle on ponctionne divers points de la surface nutritive. Les Bactéries, adhérentes à l'instrument, sont ainsi déposées et espacées à des distances variables, le long des sillons. En s'y multipliant elles formeront des colonies distinctes et isolées qui serviront à obtenir des cultures séparées sur d'autres tranches de pomme de terre.

Tous les champignons microscopiques ne croissent pas également bien sur ce terrain. Quelques Schizomycètes s'y développent avec prédilection et y fournissent de luxuriantes végétations. L'orateur cite surtout parmi ces derniers : les cultures du *Bacillus anthracis*, du *Bacillus de l'œdème malin*, découvert par Koch, et qu'il identifie avec le *vibrion septique de Pasteur*, de la *Bactérie de la morve*, récemment isolée par deux collaborateurs du Dr Koch, MM. Löffler et Schütz, etc...

Certaines espèces chromogènes, telles que les *Micrococcus prodigiosus* et *aurantiacus*, les Bactéries du pus vert et du pus bleu, celles du lait bleu, etc, y donnent aussi des colonies dont l'aspect et des plus remarquables.

La pomme de terre peut être utilisée pour l'analyse microscopique de l'air et pour l'étude des Champignons qu'il renferme. Mais actuellement cette recherche se fait par des procédés plus satisfaisants et sur d'autres milieux, qui seront décrits dans la suite. En fait, la pomme de terre ne sert plus qu'à faciliter la démonstration de la méthode, depuis que Koch a constaté que beaucoup de Bactéries douées d'actions pathogéniques ne s'y développent pas favorablement.

L'orateur montre ensuite diverses cultures d'espèces pathogènes sur d'autres milieux solides ayant une transparence complète. Ce sont en général des infusions organiques, des bouillons divers, parfaitement clarifiés, auxquels on ajoute une solution de gélatine, en quantité suffisante pour que le liquide se prenne à froid en une masse de consistance ferme et demi-solide. Le milieu dont l'usage est le plus général et qui a paru favoriser le plus sûrement le développement de la plupart des micro-organismes consiste dans une solution de gélatine additionnée d'un liquide nutritif, obtenu en faisant macérer à froid de la viande de bœuf dans de l'eau, et en ajoutant après neutralisation une certaine quantité de pepsine — « Fleischinfus-Gelatine. » — C'est une masse consistante dont la transparence est parfaite et qui ne se liquéfie qu'à une température de 30°.

Après avoir décrit minutieusement les diverses particularités de son mode de préparation et de stérilisation, M. Van Ermengem fait ressortir les principaux avantages que présente la transparence complète de ce milieu de culture.

Cette gélatine sert aux cultures dans des tubes à essais, des ballons, etc. On peut aussi l'étendre en couche mince sur un porte-objet stérilisé. Il est facile d'y distinguer nettement, même sous une faible grossissement, les colonies des Bactéries qui y ont été inoculées, de celles qui y sont parvenues par l'air ambiant ou par une stérilisation incomplète.

Chacune des colonies, qui y sont développées apparaît comme un petit point opaque dont l'aspect varie selon l'espèce. A tout moment, on peut suivre leur multiplication sous le microscope, en recourant même aux plus forts grossissements, et les cultures que l'on examine ainsi, malgré des contaminations inévitables, peuvent servir à de nouvelles inoculations, tandis que celles qui se font dans des milieux liquides devraient nécessairement être sacrifiées.

L'aspect extérieur des colonies est donc très important à connaître et peut servir dans beaucoup de cas de caractère spécifique. Certaines espèces se développent en étendue, à la surface de la gélatine solidifiée, d'autres y produisent des taches opaques, étoilées, ramifiées, etc. Il en est qui forment dans le milieu transparent de légers nuages, tandis que les espèces mobiles liquéfient le milieu, nagent á la surface ou produisent un sédiment au fond du tube.

L'orateur cite encore divers exemples de l'aspect caractéristique que présentent ces colonies, entre autres celle d'une Bactérie décrite par Koch sous le nom de *Micrococcus tetragenus*, — des Micrococcus pathogènes de l'*érysipèle* cultivés par Fehleisen, — de ceux de l'*ostéomyélite*, — des Bactéries des divers *états septicémiques*, — d'un Bacillus, qui produit une belle *fluorescence verte* de la gélatine et la liquéfie, etc.

Il conclut de ces descriptions que les caractères morphologiques tirés du mode de végétation des Bactéries, dans les milieux de consistance molle sont très précieux pour leur étude botanique. Il croit que ce moyen d'investigation sera utilisé avec les meilleurs résultats, pour établir la fixité des espèces et démontrer, ainsi que l'affirme Koch, après des cultures poussées jusqu'à la 100e génération, que les formes bacillaires, arrondies ou contournées, ne se transforment pas l'une dans l'autre, et gardent leurs caractères morphologiques, malgré l'emploi des substrats les plus différents.

Les milieux rendus solides par la gélatine ne conviennent pas pour toutes les espèces pathogènes, et ils ont l'inconvénient de se liquéfier à la température d'incubation, exigée par quelques Bactéries pour leur développement. Koch a découvert, au cours de ses recherches sur le *Bacillus tuberculosis*, un milieu transparent et solide, que l'on peut soumettre à une température d'étuve de 40° et plus, sans lui faire perdre aucun des avantages qui caractérisent les cultures de la nouvelle méthode. C'est le sérum de sang de bœuf ou de mouton qui fournit ce milieu.

Sa *préparation*, qui doit avoir pour principal objectif d'obtenir un liquide absolument privé d'organismes empruntés au milieu vivant d'où on le tire,—sa *stérilisation* qu'on obtient en le soumettant six jours de suite, pendant une heure, à une température de 58°, afin de tuer toutes les spores, qui ont germé dans l'intervalle (méthode de Tyndall) ; — et sa *solidification* vers 68°, qui lui donne la consistance si précieuse pour les cultures pures, — sont successivement décrites.

M. Van Ermengem démontre que la stérilisation, qui semble à première vue difficile à obtenir par ces procédés, est assurée d'une manière suffisante, comme l'expérience l'a surabondamment prouvé dans la pratique des laboratoires (Watson Cheyne, etc.); que la contamination par les germes, qui ont résisté à la stérilisation, est peu à redouter, puisqu'elle est facilement reconnue et qu'elle n'expose pas aux dangers insurmontables que fait courir aux cultures dans les liquides le moindre germe étranger.

Le milieu au sérum solidifié est une des plus heureuses innovations que l'on doit aux infatigables recherches du parasitologue allemand; son emploi ne peut tarder à devenir indispensable pour l'étude des Schizomycètes pathogènes.

Un spécimen très remarquable de culture sur ce milieu est mis sous les yeux de l'Assemblée. C'est une culture, datant de près d'une année, du *Bacillus de la tuberculose*, préparée dans le laboratoire de Koch. Elle est issue d'une longue suite de générations. L'aspect écailleux, sec, poussiéreux des groupes que forment les Bacillus à la surface du sérum, est tout à fait caractéristique et doit suffire, quand on le rapproche de la lenteur exceptionnelle de son développement, pour distinguer cette espèce importante des autres espèces de Bactéries pathogènes.

L'orateur fait ressortir, en terminant son exposé des méthodes de culture du Dr Koch, les simplifications considérables qu'elles ont introduites dans toute la technique si difficile et si délicate des cultures des micro-organismes. Il n'hésite pas à affirmer que ces méthodes permettent à tout microscopiste, doué d'une certaine habileté, d'entreprendre avec succès des recherches qui, jusqu'ici, semblaient ne réussir que dans les mains privilégiées de quelques rares expérimentateurs. Grâce à cette tehnique simple et sûre, la théorie du parasitisme d'un grand nombre de maladies ne peut manquer de gagner en faveur auprès des médecins, car les démonstrations isolées, qui en ont été données jusqu'ici, pourront être répétées à satiété, et l'on ne pourra plus dire qu'elles échappent au contrôle de l'expérience de la majorité des observateurs.

L'importance de ce mode de culture résulte encore de la généralité de ses applications à toutes les recherches qui ont pour objet l'étude des propriétés biologiques des organismes végétaux microscopiques. L'hygiéniste pourra s'en servir avantageusement pour reconnaître les propriétés infectantes des *eaux potables,* des liquides et des matières alimentaires décomposées, tels que le *lait, certaines viandes,* etc. Il cite, à ce propos, les expériences entreprises au laboratoire de l'Office sanitaire allemand, sur les organismes *des eaux, de l'atmosphère, du sol,* et fait connaître un nouvel appareil du Dr Hesse qui s'est montré très utile pour l'étude de l'air.

Pour conclure cette étude, l'orateur résume en quelques mots les principaux avantages des méthodes de culture employées par Koch :

1° Elles rendent inutiles les nombreuses précautions nécessitées par les cultures dans des liquides, afin d'empêcher qu'il ne s'y introduise des germes étrangers ;

2° Elles permettent de recourir à une longue suite de cultures successives dont les dernières sont constituées par des générations de Bactéries qui descendent des premières ensemencées et forment une culture pure ;

3° Leur mode d'exécution n'empêche pas d'examiner à tout moment la culture au microscope, sans que la contamination à laquelle ces examens exposent compromette fatalement les résultats, comme il arriverait dans le cas d'un milieu liquide.

Il rappelle l'appréciation que des bactériologues très compétents ont émise à propos des procédés de culture du Dr Robert Koch, et croit pouvoir répéter avec l'un d'eux : que «*de leur introduction dans la pratique date une nouvelle ère pour l'étude des Bactéries.* » (Lankester).

En terminant sa conférence, M. le docteur Van Ermengem rend un hommage public de sa reconnaissance au Dr Koch et à tous ses collaborateurs du « *Gesundheitsamt,* » pour la bienveillance extrême avec laquelle ils lui ont donné les renseignements qui lui ont été si utiles pour cette étude.

BIBLIOGRAPHIE.

I

LES ORGANISMES VIVANTS DE L'ATMOSPHÈRE.

Étude sur les semences aériennes des moisissures et des bactéries, sur les procédés usités pour récolter, isoler, compter et cultiver ces deux classes de microbes, et sur l'application de ces recherches à l'hygiène générale des villes et des asiles hospitaliers. (1)

Par M. P. Miquel,

Docteur ès sciences, Docteur en médecine,
Chef du service micrographique à l'Observatoire de Montsouris.

L'importance de l'étude des microbes atmosphériques est aujourd'hui reconnue par tous, et l'on ne conteste plus les services que cette branche de la Science rend à la Médecine, à la Chirurgie, à l'Hygiène comme à l'étiologie des maladies infectieuses et à l'épidémicité.

Le livre de M. le Dr Miquel, fruit de patientes recherches exécutées depuis sept années à l'Observatoire de Montsouris, initie le lecteur au monde invisible des germes voltigeant sans cesse dans l'atmosphère. Après un historique impartial des travaux de micrographie ancienne, exécutés depuis Ehrenberg jusqu'à nos jours, l'auteur aborde l'exposition des procédés très simples et la description des appareils *aéroscopiques* destinés à recueillir et à montrer les semences cryptogamiques des moisissures répandues en abondance parmi les sédiments atmosphériques ; il discute ensuite le mérite respectif de chaque instrument depuis l'appareil primitif inventé par Pouchet jusqu'aux aéroscopes installés actuellement à l'Observatoire de Montsouris. Cela fait, plusieurs paragraphes sont spécialement consacrés aux organismes de l'air, faciles à discerner avec le secours des grossissements vulgaires, aux pollens, aux grains d'amidon, aux spores des mucédinées, des algues, des lichens, etc., au dénombrement de ces mêmes cellules, aux lois qui régissent leur apparition et leur disparition, aux causes qui provoquent leurs recrudescences subites ou progressives, etc. Mais c'est surtout l'histoire des germes aériens des bactéries qui a paru à M. Miquel demander le plus de développement. Après un aperçu des travaux de MM. Pasteur, Tyndall et de plusieurs autres savants sur cette matière, un long chapitre traite de la nature et de la physionomie des bactéries peuplant les atmosphères libres et confinées, des espèces microbiques communes et des formes diverses qu'elles peuvent adopter momentanément en laissant alors le champ ouvert aux illusions ; cette partie, comme toutes d'ailleurs, est essentiellement pratique. Dans les chapitres qui suivent, l'auteur développe les procédés de fabrication et les modes de stérilisation des liquides propres au rajeunissement et à la culture des bactéries.

Les derniers chapitres sont surtout affectés à l'exposition des résultats de la statistique des germes tenus en suspension dans l'air du parc de Montsouris, du centre de Paris, des égouts, des habitations, des hôpitaux, des régions élevées de l'atmosphère. Comme pour les spores des moisissures, il existe des lois générales qui régissent la diffusion des semences infiniment petites des

(1) Un beau vol. gr in-8 avec 86 fig. dans le texte, 2 pl. gravées sur acier et de nombreux tableaux de statistique microscopique ; 1883. — Prix : 9 f,. 50 c. — Gauthier-Villars.

bactéries ; leur détermination et leur étude font l'objet de plusieurs paragraphes d'un grand intérêt ; car on ne découvrira des mesures prophylactiques efficaces contre l'invasion des microbes qu'en mettant en œuvre les méthodes indiquées par l'expérience : soit pour fixer les bactéries, soit pour les faire disparaître des lieux où elles peuvent s'accumuler, s'éterniser ou prendre naissance et pulluler. Le parallélisme manifeste entre le chiffre des décès observés à Paris par les maladies dites *zymotiques* et le nombre des germes récoltés à la rue de Rivoli est un fait dont l'auteur fait ressortir l'importance. Enfin, dans le chapitre IX et dernier, on classe les diverses substances antiseptiques suivant leur puissance d'action déterminée par une longue suite de recherches expérimentales.

Les sommaires des chapitres reproduits ci-après indiquent nettement la nature des questions traitées dans cet Ouvrage, tout à fait nouveau, qui sera favorablement accueilli, nous l'espérons, par les médecins, les hygiénistes, les micrographes et toutes les personnes désireuses de connaître les organismes vivants de l'atmosphère.

TABLE DES MATIÈRES.

PRÉFACE. — Aperçu historique sur les travaux de micrographie exécutés en vue de démontrer l'existence dans l'air, d'une foule d'œufs et de germes vivants.

Chap. I. — Poussières minérales atmosphériques. Cristaux microscopiques. Globules de fer météorique. — Poussières organiques. Poils des végétaux. Fibres végétales. Dépouilles du règne animal. — Cadavres et œufs d'infusoires.

Chap. II. — Des procédés employés pour récolter les poussières de l'air. — De la nature des corpuscules organisés de l'atmosphère. — Du nombre des spores aériennes des végétaux cryptogames et des lois qui régissent l'apparition et la disparition de ces mêmes spores. — Spores cryptogamiques de l'air des égouts. De l'atmosphère des habitations et des hôpitaux. Des semences mêlées aux sédiments aériens déposés à la surface des objets.

Chap. III. — De l'existence dans l'air des germes des bactéries. Expérience de Dundas Thompson, de Pasteur, de Burdon Sanderson, de Tyndall et de plusieurs autres auteurs. — Générations spontanées.

Chap IV. — Des micrococcus. — Des bactériums. — Des bacilles. — Des vibrions et microbes spirales.

Chap. V. — Des procédés employés pour récolter les germes aériens des bactéries. — Des précautions dont il faut s'entourer pour obtenir des liqueurs parfaitement stérilisées par la chaleur. — Des liquides nutritifs vulgaires : liqueurs dites minérales, infusions et bouillons divers. — De l'obtention des liqueurs animales et végétales stérilisées sans le secours de la chaleur.

Chap. VI. — Des manipulations qui précèdent les recherches statistiques sur les bactéries. — Du procédé adopté à Montsouris pour compter les germes atmosphériques des schizophytes ; des prétendus nuages *bactéridiques*. — De la durée d'incubation des germes atmosphériques et de l'aspect macroscopique des liqueurs altérées par les bactéries nées de ces germes. — De l'altérabilité des liqueurs nutritives. — Des cultures à l'état de pureté.

Chap. VII. — Du chiffre des bactéries trouvées dans l'air au parc de Montsouris ; de l'influence de la température, de l'humidité, de la sécheresse, de la force et de la direction des vents sur le nombre des microbes atmosphériques. — Expériences de laboratoire démontrant que l'humidité est une des causes d'affaiblissement les plus puissantes du chiffre des

germes aériens. — Résultats statistiques obtenus au centre de Paris et au sommet du Panthéon. — Bactéries et maladies épidémiques.

Chap. VIII. — Des bactéries qui peuplent l'intérieur des habitations. — Bactéries des hôpitaux. Expériences effectuées à l'Hôtel-Dieu et à l'hôpital de la Pitié. — Composition micrographique de l'air des égouts. — Bactéries des poussières sèches.

Chap. IX. — Des substances antiseptiques.

Conclusion.

II

LES ALGUES FLUVIALES ET TERRESTRES DE FRANCE

(Distribution systématique des genres. Exsiccata),

Par MM. Ant. Mougeot, Ch. Manoury et C. Roumeguère.

« Les Algues, ces merveilles d'une création antérieure à toutes les autres, loin d'être simplement, comme se l'imagine le vulgaire, de jolies images à encadrer ou de frivoles ornements d'albums, sont, au contraire, pour le naturaliste studieux, un vaste champ ouvert à de savantes recherches sur les phénomènes obscurs de la vie et sur les mystères de la génération dans les organismes inférieurs. »

C. Montagne.

Toulouse, le 1er juillet 1883.

J'entreprends avec le concours tout à fait désintéressé de M. le docteur Antoine Mougeot, le botaniste bien connu des Vosges, qui a le plus contribué au succès de la *Revue Mycologique* (Lichens et Champignons, ses annexes presque obligées), un Exsiccata spécial, celui des *Algues d'eau douce*. L'annonce de la nouvelle publication dans ces pages réservées aux deux familles de la Cryptogamie qui occupent la plus grande portion de mon temps, ne saurait être considérée comme une atténuation à ce que j'ai souvent dit, développé même, pour combattre la théorie Algo-Lichénique. Cette théorie a fait son temps. De même que les deux familles des Lichens et des Champignons bien qu'affines, ne peuvent et ne doivent pas être fondues ensemble, la famille des Algues, par des caractères peut-être plus opposés encore à ceux des autres familles, doit demeurer isolée. Les lecteurs de la *Revue* connaissent tous le point exact de démarcation qui existe entre les Lichens, les Algues et les Champignons ; ils voudront bien ne voir dans ma nouvelle publication, que mon désir de suivre les traces du regretté L. Rabenhorst, le savant vulgarisateur des cryptogames européennes.

Deux publications en nature fort appréciées et malheureusement trop rares aujourd'hui parce que le nombre des cryptogamistes s'accroit de plus en plus, les *Stirpes Vogeso Rhenanæ* de J. B. et J. A. Mougeot, Nestler et W. Schimper (1810-1860) et les *Plantes cryptogames de France* de Desmazières (1835-1851) sont les seules collections qui renferment des Algues terrestres, des lieux humides exposés à l'air libre et des eaux douces de la France. Mougeot et Desmazières furent contemporains. Ils s'aidèrent réciproquement dans leurs publications inspirées par le même amour de la science. Le cryptogamiste du département du Nord n'avait pas discontinué de faire de fréquents envois à son ami le cryptogamiste des Vosges,

particulièrement en Algues et en Champignons et, c'est, en partie, ces *Reliquiæ* destinés à la continuation de l'œuvre portée dans ces derniers temps jusqu'à la 15e centurie par MM. Mougeot fils et P. W. Schimper, que le botaniste de Bruyères a bien voulu nous permettre d'utiliser. Ce don précieux a été le *noyau* de la publication actuelle. Mais Desmazières n'était pas le seul collaborateur des *Stirpes*. Parmi les envois publiés ou non par J. B. Mougeot, l'ensemble des liasses en magasin nous a donné des approvisionnements d'un grand intérêt dûs aux récoltes du savant éditeur des *Stirpes* d'abord et de ses amis très actifs, A. de Brébisson, Godey, Lebailly voués, on le sait, aux culte de l'Algologie et parmi les pourvoyeurs de la première heure, des récoltes en fort bon état de Bory de Saint-Vincent, de Gaillardot, de Bouteille, de Godron, etc. Au nombre des botanistes alsaciens ou fixés dans les régions voisines, nous avons réuni, toujours du même fond, les envois d'Alex. Braun, de Buchinger, de Kneif, de Larch, de Link, de Muhlembeck, de Schoultz, etc., etc. La part contributive la plus étendue de ces précieux matériaux algologiques dont nous avons à disposer, consiste dans les préparations de Demangeon. Parlant de ces derniers *Reliquiæ*, A. de Brébisson disait: « les algues du botaniste de Remiremont sont préparées avec cette adresse et cette patience qu'aucun botaniste n'a pu pousser plus loin. »

J. F. Demangeon est rappelé par les Lichens et les Algues auxquels de Brébisson et Mougeot ont imposé son nom et qui sont restés dans la nomenclature actuelle. Il fut le compétiteur de Thuret, de Derbès et de Solier au concours du grand prix des sciences physiques proposé par l'Académie des sciences. Explorateur plein de zèle de tous les cours d'eau d'Alsace, il trouva malheureusement la mort dans les flots de la Moselle où il tomba accidentellement. Il avait légué par testament ses collections et ses nombreux dessins d'Algues à son ami M. Mougeot. L'infortuné Demangeon dont l'éditeur des *Stirpes* a fait sympathiquement connaître les recherches d'une longue suite d'années (*Annales de la Société d'Emulation des Vosges*, tom. VIII), était un dessinateur fort habile, ses préparations que nous allons distribuer sont admirablement bien réussies.

Il eût été plus exact peut-être de dire : *Algues des eaux douces de l'est et du nord de la France* si notre publication eût été limitée à la distribution des seules récoltes de Braun, de Brébisson, de Demangeon, de Desmazières, de Mougeot, etc. Mais nous avons l'intention de faire connaître nos récoltes méridionales et nous avons la promesse de la collaboration de botanistes fixés sur divers points de la France ou des pays limitrophes. Toutes nos dispositions sont prises pour justifier le titre de notre recueil. A la part de M. de Brébisson afférente au nord-ouest de la France sera jointe celle d'un ancien collaborateur du botaniste de Falaise, notre excellent ami et collaborateur actuel, M. le Dr Ch. Manoury, le monographe bien connu des végétaux siliceux.

Nous osons espérer que nos souscripteurs aux *Lichens* et aux *Fungi gallici exsiccati* voudront bien s'inscrire pour recevoir les *Algues d'eau douce de France*. La première centurie (un portefeuille in-4°), sera livrée incessamment au prix de 20 fr., ou échangée avec des publications de même nature. Nous compléterons successivement notre *exsiccata* par des dessins analytiques pris sur le vif indiquant l'organisation de la fructification et des tissus et dont l'ensemble formera un *Genera* complet de la famille.

C. Roumeguère.

(*Revue mycologique*, Juillet 1883.)

III

TRAITÉ DE ZOOLOGIE

Par C. Claus,

Traduction de G. Moquin-Tandon.

Le 7e fascicule de la deuxieme édition française, entièrement refondue et considérablement augmenrée, de ce bel ouvrage, vient de paraître.

Il termine l'histoire des Hyménoptères, Fourmis, Chrysis, Guêpes et Abeilles, et continue par l'histoire des animaux des sixième, septième et huitième embranchements, c'est-à-dire les Mollusques, les Molluscoïdes et les Tuniciers.

Les Mollusques forment six classes : les *Lamellibranches*, les *Scaphopodes*, les *Gastéropodes*, les *Ptéropodes* et les *Céphalopodes*. Dans les Molluscoïdes sont rangés les *Bryozoaires* et les *Brachiopodes*. Enfin, dans l'embranchement des Tuniciers, nous ne trouvons encore que la classe des *Ascidiacés*, qui reste inachevée dans le fascicule.

Deux fascicules seulement restent encore à paraître pour compléter cet important ouvrage, dont le professeur G. Moquin-Tandon à doté les travailleurs français, et qui restera comme le *vade mecum* nécessaire de tous les zoologistes.

IV

SPECIES DES HYMÉNOPTÈRES D'EUROPE ET D'ALGÉRIE

Par M, Ed. André, de Beaune.

Le 17e fascicule des Species des Hyménoptères d'Europe et d'Algérie, publié par M. E André, de Beaune, fondateur et directeur de la Bibliothèque entomologique, est paru récemment.

Ce nouveau fascicule qui continue l'histoire des Fourmis, donne la suite du genre *Holcomyrmex*, puis la description des genres suivants : *Aphœnogaster*, qui ne renferme pas moins de 16 espèces, dont plusieurs présentent de nombreuses variétés; *Oxyopomyrmex*, genre nouveau créé par M. E. André pour un individu trouvé sous une écorce d'olivier de Beth-Dejjan, près Jaffa, en Palestine, et qui fait partie de la collection de M. Abeille de Perrin; *Pheidole*, *Solenopsis*, *Crematogaster*, *Phacota*, qui terminent la longue tribu des Myrmicidæ veræ (famille des MYRMICIDÆ). La tribu suivante, celle des Cryptoceridæ, comprend dix genres dont le premier, *Strumigenys*, avec le sous-genre *Trichoscapa*, et le second, *Epitritus*, ont seuls trouvé place dans ce fascicule.

La livraison est accompagnée de trois nouvelles planches (XVe—XVIIe).

ERRATUM.

Dans le No de Juin dernier, page 333, ligne 8, il faut rétablir comme il suit le passage qu'un accident de mise en pages a rendu incompréhensible :

« En nous reportant à la figure 67, on voit de suite, et au besoin on pourrait démon-

trer que l'ouverture de la lentille est mesurée par le rapport entre le diamètre CD et la distance frontale AB, et si nous appelons 2U l'angle d'ouverture CAD, le rapport sera 2 *sin* U. Si nous comparons cet objectif à un autre d'angle U′ le rapport entre les deux ouvertures sera $\frac{sin\ U}{sin\ U'}$, et si nous prenons pour unité l'objectif dont l'angle d'ouverture est 180°, ou U = 90°, la *mesure* de l'ouverture dans ce cas sera $\frac{sin\ U}{sin\ 90^\circ} = sin\ U$.

» Donc, pour un même milieu d'immersion : air, eau ou baume, en prenant pour unité l'ouverture d'un objectif de 180° d'angle d'ouverture dans le milieu considéré, la mesure de l'ouverture de tout objectif fonctionnant dans ce milieu sera donnée par l'expression U = *sin u′*, *u′* représentant la moitié de l'angle d'ouverture. »

Le gérant : E. PROUT.

COMPAGNIE DES CHEMINS DE FER DE L'EST.

VOYAGES CIRCULAIRES.

Les Vosges et Belfort. — *Durée du voyage : 15 jours.*
1re classe, **85** fr. — 2e classe, **65** fr.
Délivrance des billets du 15 Mai au 15 Octobre.
Itinéraire : Paris — Épernay — Nancy, Épinal ou Nancy, Lunéville, St.-Dié — Remiremont — Cornimont — St.-Maurice, Bussang — Lure — Vesoul — Belfort — Troyes, ou *vice versâ.*

Est de la France — Suisse (Jura Bernois et Oberland Bernois).
Durée du voyage : Un mois.

Viâ Belfort, Delle, Delémont, Bienne.		Viâ Belfort, Mulhouse, Bale, Delémont, Bienne.	
1re classe.....	**138** fr. **35**	1re classe.....	**144** fr. **65**
2e —	**108 25**	2e —	**112 95**

Délivrance des billets du 1er Juin au 30 Septembre.

st de la France, Suisse Centrale (Oberland Bernois), **Lac de Genève.**

Durée du voyage : Un mois.		*Durée du voyage : Deux mois.*	
re classe.....	**152** fr. **35**	1re classe.....	**165** fr. **80**
2e —	**118 75**	2e —	**128 90**

Délivrance des billets du 1er Juin au 30 Septembre pour les billets d'un mois, et du 1er Juin au 31 Août pour les billets de deux mois.

VIN DE PEPTONE DE CHAPOTEAUT

d'un goût agréable, se prend à la dose d'un ou deux verres aux repas.
Dosage : 10 gr. de viande de bœuf par verre à Bordeaux.

CONSERVE DE PEPTONE DE CHAPOTEAUT.

Liquide neutre, aromatique, se prend dans le bouillon, sirop, confitures, etc., chaque cuillerée à café représente plus du double de son poids de viande de bœuf.

Septième année. N° 8. Août 1883.

JOURNAL DE MICROGRAPHIE

SOMMAIRE :

Revue, par le Dr J. Pelletan. — Les Sporozoaires ; les Microsporidies (*fin*), seconde partie du cours d'Embryogénie comparée professé au Collége de France, en 1882, par le professeur Balbiani. — Notice sur la nature essentielle du *Diabetes mellitus* vulgaire (*fin*), par le Dr Eklund. — Les Glaires et les eaux potables (*fin*), par le professeur L. Maggi. — Du dogmatisme scientifique de M. Pasteur et de l'usage qu'on en peut faire (*suite*), par les professeurs Bassi, Brusasco, Demarchi, Longo, Vallada et Venuta. — Sur le Collenchyme (*fin*), par M. E. Giltay. — Les microbes de la lymphe des Poissons marins, par MM. L. Olivier et Ch. Richet. — Sur l'origine des cellules des follicules et de l'ovule chez les Ascidies, par le professeur H. Fol. — Recherches expérimentales sur l'alcoolisme chronique, par MM. Dujardin-Beaumetz et Audigé. — Méthodes de Frenzel et de Threlfall pour la fixation des coupes. — De l'emploi du styrax et du liquidambar en remplacement du baume du Canada, par le Dr H. Van Heurck. — Le rose bengale combiné au vert d'iode et au bleu de Lyon (Griesbach). — *Bacillus tuberculosis*, préparation par les méthodes Gibbes et Quinlan. — Correspondance, par le Dr H. Van Heurck. — Avis divers.

REVUE.

Flamber !

Je flambe, tu flambes, il flambe.....

Flambez-vous, flambons-nous, mes frères, flambons-nous les uns les autres, si nous ne voulons être flambés — par le choléra.

Depuis bientôt un mois le monde entier conjugue le verbe flamber.

Nous n'avons pas besoin de dire pourquoi, — tout le monde sait que la mission scientifique française, chargée d'aller étudier en Egypte la causes et l'étiologie du choléra est partie, munie des instructions de M. Pasteur, instructions qui devront préserver les membres de la mission des atteintes du fléau, et l'univers entier sait quel rôle joue le flambage dans ce code préservatif, le plus drolatique, assurément, qui ait jamais été écrit de la main d'un savant.

Nous ne pouvons résister au plaisir de reproduire ici ce curieux morceau.

1° Ne point faire usage des eaux potables de la localité où se fixera la mission pour entreprendre ses recherches sans avoir fait préalablement bouillir ces eaux et les avoir agitées, une fois refroidies, pendant quelques minutes (deux ou trois minutes suffisent), dans une fiole ou bouteille à moitié remplie et bouchée.

On peut se servir des eaux de la localité à la condition de pouvoir les puiser à une source même dans des vases *flambés*, c'est-à-dire dans des vases qu'on aura exposés quelques instants dans de l'air chauffé à 150 degrés environ ou, à plus forte raison, à une température plus élevée. On pourra faire usage avec avantage d'eaux minérales naturelles ;

2° Faire usage de vin qui aura été chauffé en bouteilles de 55 à 60 degrés et bu dans des verres également *flambés* ;

3° Ne faire usage que d'aliments très cuits ou de fruits naturels bien lavés avec de l'eau qui aura bouilli et qu'on aura conservée dans les vases mêmes où elle aura subi l'ébullition ou qui aura été transvasée de ces vases dans d'autres vases *flambés* ;

4° Se servir de pain coupé en tranches minces portées au préalable à une température de 150 degrés environ, pendant 20 minutes au plus, après qu'il aura été coupé en tranches ;

5° Tous les vases employés aux usages alimentaires auront été portés à la température de 150 degrés ou davantage ;

6° Les draps de lit et les linges de toilette seront plongés dans l'eau très bouillante, puis séchés ;

7° L'eau à l'usage des soins de propreté, aura été portée à l'ébullition et additionnée, après refroidissement, de 1/500 d'acide thymique (un litre d'eau alcoolisée pour 2 grammes d'acide) ou de 1/50 (un litre d'eau pour 20 grammes) d'acide phénique ;

8° Pratiquer des lavages, plusieurs fois répétés par jour, des mains et de la figure avec de l'eau bouillie, additionnée d'acide thymique dissous dans l'alcool ou d'acide phénique dissous dans l'eau ;

9° Ce ne serait que dans le cas où l'on aurait à manier des cadavres de cholériques ou des draps et linge souillés de leurs déjections qu'il y aurait lieu de se couvrir la bouche et les narines d'un petit masque formé de deux morceaux de toile métallique fine, comprenant, entre leurs surfaces, de la ouate sous une épaisseur de 1 centimètre ou plus, masque porté à 150 degrés seulement, en renouvelant la température de 150 degrés à chaque occasion nouvelle de grand contage.

PASTEUR.

A l'apparition de ces singulières *instructions*, la plupart des journaux politiques ont entonné un hymne à la gloire du Maître, sans voir tout ce qu'a de pénible et de ridicule la position de ces pauvres médecins, obligés, là-bas, de flamber leur cuiller après chaque cuillerée de soupe, de flamber leur fourchette après chaque bouchée, de manger des rondes de pain flambé, de boire de l'eau distillée dans des verres flambés, de s'infecter jour et nuit d'acide phénique ou thymique en se promenant par les rues avec une muselière en coton flambé.

En vérité, il semblerait que le savant qui a écrit ces neuf articles à l'usage des *médecins* de la mission devrait être flambé pour toujours.

Il faut bien avouer d'ailleurs que dans le monde scientifique, ce morceau a été accueilli par une stupéfaction profonde, ou par une douce gaîté, non-seulement en France mais encore à l'étranger. — Voici, par exemple, ce qu'en dit le *National Belge :*

Ce n'est plus dans les journaux de médecine, mais dans nos journaux politiques grands et petits, qu'il faut chercher les nouvelles, les remèdes, les recettes et les moyens préservatifs, concernant le choléra.

Nous avons dit qu'il était né en Egypte, qu'il y resterait et s'y éteindrait probablement. Ma foi ! les charlatans, diplômés et autres, pourraient bien en être pour leurs frais de réclame. Depuis que M. Pasteur et ses lieutenants ont fait connaître à l'univers qu'ils allaient se rendre à Alexandrie, le fléau a eu la malavisance de diminuer si rapidement, que ces savants auront la bonne fortune, sans doute, d'y arriver quand tout danger aura disparu.

Il est vrai que si le docteur Hunter, de Londres, s'est empressé de partir, muni d'une simple valise, dès l'apparition de la maladie, le chimiste Pasteur, plus circonspect, a pris son temps et ses mesures, tout à l'aise. Huit jours pour obtenir un subside de 50,000 fr. de la Chambre des députés ; huit jours pour nommer ses coadjuteurs ; huit jours pour informer M. Gladstone ; huit jours pour rédiger ses instructions. Cela fait un mois de préparatifs, à grands renforts de publicité.

En attendant que le *Voltaire* ou le *Figaro* viennent nous révéler les découvertes nouvelles du grand pensionnaire de la République française, qui a été la coqueluche de l'Empire, nous pouvons vivre sans trop d'inquiétude. Outre qu'il est plus que probable que le choléra ne quittera pas l'Egypte, nous avons pour nous prémunir contre ses atteintes les *instructions* spéciales de l'illustre chimiste. Les savants et les praticiens, les plus distingués par leur expérience et leur bon sens, nous avaient toujours dit que pour éviter les épidémies, il suffisait d'assainir les localités et les habitations, de vivre sagement, sobrement, selon les règles de l'hygiène, et de se soigner dès qu'on se sentait dérangé. Vleminckx, le père de notre intrépide magistrat, n'avait-il pas l'habitude de dire : « A le choléra qui veut l'avoir. » M. Pasteur a changé tout cela.

Le choléra est un microbe diabolique qui passe à travers tout, attaque le premier venu et tue tout le monde, excepté les rédacteurs du *Voltaire* et du *Figaro* qui se conforment aux recommandations que l'éminent chimiste a daigné leur communiquer, et dont ils ont fait généreusement hommage à leurs abonnés.

Écoutez donc et obéissez, grands de la terre et gens de peu ! Car je l'annonce et le proclame, au nom de la science nouvelle, l'*alchimie des microbes* : voulez-vous être certains, tous autant que vous êtes, de ne jamais devenir cholériques ? Faites *flamber* tout ce qui vous entoure, tout ce qui vous approche, tout ce que vous touchez, buvez et mangez ! Votre pain sera coupé en tranches minces, et tenu pendant 20 minutes à une température de 150° ; une fois et demi la chaleur de l'eau bouillante ! Votre vin sera chauffé à 60°, et pris dans des verres qui auront été exposés aussi à 150°.

C'est le flambage universel. Tout sera passé au feu, ce grand purificateur des hommes et des choses, juste le temps nécessaire pour cuire les microbes et en faire une bouillabaisse anodine sans endommager les objets qui les recèlent. Attention ! voici le bouquet : Quand vous approcherez d'un lieu où il y a des cholériques ou seulement des linges imprégnés de leurs.... parfums, vous aurez soin de vous couvrir la bouche et les narines ave un masque métallique rembourré d'ouate, qui aura été préalablement flambé ou chauffé à 150° !

Est-ce dans cet accoutrement que M. Pasteur, le chimiste, va se présenter au

docteur Hunter, en Egypte ? Il est certain d'être accueilli par le praticien anglais, comme le *Voltaire* l'a été par MM. Jules Guérin, de Piét-a-Santa, Jaccoud et Peter lorsqu'ils eurent pris connaissance des *instructions* qu'il contenait.

Est-ce à notre époque et de la ville la plus civilisée du globe, que de semblables insanités doivent surgir, au grand ébahissement de quiconque n'est pas digne d'aller peupler les champs de Gheel ou les cours de Charenton ?

Après cela, quand on est chimiste, doté de 25,000 francs de gratification annuelle et de quelques centaines de mille francs de subsides, on a bien le droit de se moquer du public et de la science.

*
* *

La mission scientifique française, sous la direction du Dr Strauss, médecin des hôpitaux et professeur agrégé à la Faculté de Paris, est partie le 15 août dernier, de Marseille, sur le *Scamandre*. Elle se compose, outre notre savant confrère, de MM. Nocard (d'Alfort), Thuillier et Roux.

La presse parisienne a salué avec enthousiasme le départ des courageux savants qui vont braver le fléau jusqu'au milieu de son foyer. — Elle a certainement raison. Mais, comme le fait justement remarquer le *Journal d'hygiène*, est-ce que les confrères, nos compatriotes, qui, » depuis de longues semaines, sont là-bas, en face de l'ennemi, sans » mesures préservatrices et sans masque de ouate, les Ardouin, les » Guillois, les L. Arnaud » et tant d'autres ne méritent pas aussi un peu notre admiration et notre reconnaissance.

Le Dr Mahé, médecin de la marine et membre du Conseil sanitaire de Constantinople, vient aussi de s'embarquer pour l'Egypte, chargé spécialement par le Gouvernement français de rechercher les rapports qui, par filiation, peuvent exister entre le choléra actuel exerçant ses ravages en Egypte et le choléra asiatique venant de l'Inde.

D'autre part, M. Jules Aronssohn (de Paris), professeur de chimie organique, est chargé d'une mission particulière, en Egypte. Il devra étudier le choléra au point de vue étiologique en même temps qu'au point de vue de la chimie physiologique et de la thérapeutique appliquée.

Enfin, on annonce qu'une mission allemande est partie le 16 août de Brindisi, pour Alexandrie.

Elle est dirigée par le professeur R. Koch, de Berlin, membre de l'office sanitaire allemand, et a pour objet d'étudier l'origine, la nature, la marche du choléra, ainsi que les mesures sanitaires à prendre pour prévenir l'extension de l'épidémie.

*
* *

Dans sa séance du 22 août, le *Conseil d'hygiène et de salubrité du*

département de la Seine, après discussion du rapport qui lui était présenté, au nom d'une commission, par M. Dujardin-Beaumetz, a adopté le projet suivant :

« Les personnes qui donnent des soins continus aux cholériques ou qui habitent avec eux, se soumettront aux règles suivantes : Elles ne prendront aucun repas ni aucune boisson dans la chambre occupée par le malade. Elles devront aussi, avant chaque repas, se rincer avec soin la bouche et se laver les mains et les avant-bras avec une solution de borax à 2 0/0. — Elles devront chaque jour se laver le visage, la tête et les mains, et tout le corps, si cela est possible, avec de l'eau renfermant, par litre, dix grammes de borax ou un gramme d'acide thymique.

« Lorsque les déjections (matières fécales ou matières vomies) auront souillé des parties du vêtement, on devra laver immédiatement ces parties avec une solution renfermant 20 grammes de sulfate de cuivre par litre d'eau, et, à défaut de solution désinfectante, avec de l'eau bouillante. Si les parties ainsi souillées sont très étendues, on devra procéder à la désinfection totale des vêtements. Cette désinfection s'obtiendra en plaçant lesdits vêtements dans un local clos (armoire, cabinet d'aisances, etc.), où l'on brûlera 12 grammes de soufre concassé par mètre cube. Ces vêtements devront rester dans cette pièce pendant vingt-quatre heures. »

Ces instructions, dit le *Progrès médical*, sont un peu plus pratiques que celles que M. Pasteur a données aux membres de la mission en Égypte, instruction que les *médecins* ont parfaitement appréciées à leur valeur.

* * *

D'ailleurs, nous sommes en pleine saison de vacances, et chacun s'en va à la campagne, aux eaux, à la mer, aux congrès, car c'est aussi la saison des congrès, congrès de l'Association française pour l'avancement des sciences, à Rouen, congrès géographique à Douai, congrès médical à Copenhague, sans compter l'Exposition d'Amsterdam, les congrès des Associations britannique et américaine, congrès de la Société des microscopistes américains..... Malheureusement, nous avons encore peu de nouvelles de ces savantes réunions, nous attendrons donc pour en parler que nous en sachions quelque chose.

Mais un peu avant que l'heure des vacances eût sonné, M. Pasteur avait obtenu des Chambres françaises les 25,000 francs de rente qu'il demandait. Tout le monde le sait. Cela a été très vite fait ; du reste, l'eût-on voulu, on n'avait plus le temps de discuter.

Dr J. Pelletan.

P. S. — Au moment de mettre sous presse nous recevons deux cartons contenant les deux premières centuries des *Algues terrestres et fluviales de la France*, publication de MM. Mougeot, Manoury et Roumeguère que nous avons annoncée dernièrement.

Le temps nous manque pour en rendre compte aujourd'hui et nous sommes obligé de renvoyer au prochain numéro les félicitations que nous voulons adresser aux auteurs de ce très utile herbier.

Dr J. P.

Étretat, 20 août 1883.

TRAVAUX ORIGINAUX.

LES SPOROZOAIRES.

Seconde partie du cours d'Embryogénie comparée, professé au Collége de France en 1882, par le professeur Balbiani.

(*Suite*) (1)

LES MICROSPORIDIES.

XIV

Comment naissent ces petites masses sarcodiques ou Microsporidies ?

Dans mes premières recherches, en 1866, j'avais cru que les corpuscules, au contact des tissus du ver, subissaient comme une sorte de ramollissement et se transformaient en un petit globule de sarcode homogène qui prenait ensuite la forme d'une petite amibe. Celle-ci allait en grossissant et, parvenue à une certaine dimension, donnait naissance, par génération endogène, à des corpuscules qui recommençaient le cycle des phénomènes. Mais j'ai observé plus récemment sur *l'Attacus Pernyi* que les Microsporidies ne se forment pas de cette manière, mais par un procédé qui présente beaucoup d'analogie avec celui qui produit les Myxosporodies des Poissons. Nous avons vu que celles-ci ne sont que le contenu sarcodique de la spore qui s'échappe sous forme d'Amibe, grossit aux dépens des tissus ambiants et forme ces masses gélatineuses dans lesquelles se produisent de nouvelles spores. Ce sont les mêmes faits que j'ai observés, il y a deux ans, pour les Microsporidies des Insectes. Les spores s'ouvrent non pas par l'écartement des deux valves, mais elles se percent par un bout et le contenu s'échappe sous la forme d'un petit globule qui se meut par des mouvements amiboïdes. Comment a lieu l'ouverture de la spore? Par dissolution locale de la membrane d'enveloppe ou par un micropyle préformé? La petitessse de ces éléments rend l'observation du processus trop difficile

(1) Voir *Journal de Micrographie;* T. VI, 1882, et T VII, 1883, p. 25, 80, 140, 197, 270 et 317.

pour qu'on puisse répondre à cette question. Après la sortie du contenu l'enveloppe de la spore se présente comme une membrane à double contour très net (Pl. III. fig. 2).

On pourrait objecter, avec quelque apparence de raison, que j'ai pu confondre ces spores de Microsporidies avec des spores de Schizomycètes, de *Bacillus*, par exemple, qui ont un mode de germination tout à fait analogue. Chez certains *Bacillus*, en effet, les spores, au moment de germer, s'ouvrent aussi, par une extrémité et le contenu s'échappe ; mais il y a des caractères qui permettent de distinguer les spores des *Bacillus* et celles des Microsporidies : d'abord, le volume. Les spores de *Bacillus* sont beaucoup plus petites et les plus volumineuses, celles du *Bacillus* ou *Clostridium Amylobacter*, ne mesurent que 2 μ à 2, 5 μ de long sur 1 μ de large. De plus, dans la spore de Microsporidie, le contenu sort comme une petite masse irrégulière, amiboïde, tandis que dans la spore de *Bacillus*, le contenu affecte au moment de sa sortie la forme d'un bâtonnet cylindrique ; celui-ci bientôt s'allonge et se divise en nombreux articles qui tantôt se séparent les uns des autres, tantôt restent contigus et forment un filament plus ou moins long.

D'ailleurs, je n'ai jamais observé de Schizomycète, *Bacillus* ou autre, chez les *Attacus Pernyi*, même les plus malades de la pébrine, et jamais je n'ai trouvé, chez cette espèce, de coïncidence des parasites de cette dernière maladie avec les parasites de la flacherie.

Il résulte de tout ce qui vient d'être dit que, d'après les phénomènes de leur reproduction et de leur développement, les parasites de la pébrine, maladie engendrée précisément par l'abondance de la production des corpuscules, sont de véritables Psorospermies, comme j'ai essayé de l'établir dès 1866. Mes observations sont donc les premières qui aient donné une base certaine à l'opinion de Leydig, et M. Pasteur les pouvait juger autrement qu'en disant que j'ai fait connaître le premier en France la manière de voir de l'observateur allemand (*Études sur la maladie des vers à soie*, T. I, p. 30). M. Pasteur a d'ailleurs cherché aussi à étudier le développement des corpuscules de la pébrine et est arrivé à des résultats bien différents. L'exposition n'en est même pas facile à comprendre et déroute les biologistes qui y cherchent des analogies avec les phénomènes que présentent les organismes connus.

Pour M. Pasteur, les corpuscules ovoïdes, brillants, qu'on rencontre par milliers dans les vers à soie pébrineux seraient, comme nous l'avons dit antérieurement, des formes caduques, décrépites et incapables de se reproduire ; il les compare aux globules rouges du sang des vertébrés, aux globules du pus, et les désigne sous le nom *d'organites*. Et à ce propos, je dois vous donner quelques explications sur ce terme *d'organites* que l'on rencontre quelquefois dans différents ouvrages où il est pris dans des acceptions très diverses. Il a été créé par Serres,

en 1842, pour désigner les parties de l'embryon qui se réunissent pour former un organe chez l'adulte : par exemple, les trois pièces qui composent l'os iliaque ou celles qui forment les autres os. Tel est le sens attribué par Serres à ce terme, et c'est toujours ainsi qu'on l'entend en anatomie comparée et en embryologie. Mais, plus tard, on a désigné sous ce nom tantôt les globules du sang, tantôt les éléments anatomiques en général (1). C'était déjà inutile, mais M. Pasteur lui donne encore des significations nouvelles et l'applique aux globules du sang et du pus, aux grains d'amidon, aux spermatozoïdes, aux corpuscules des Vers à soie pébrineux, c'est-à-dire aux choses les plus hétéroclites. C'est donc là un mot qu'on doit rejeter de la science, à moins de le restreindre au sens pour lequel Serres l'avait créé. — Mais revenons à notre sujet.

Les corpuscules seuls capables de se reproduire, d'après M. Pasteur, sont ceux qu'il appelle *cellules* et *corpuscules piriformes ;* les premiers sont arrondis, les seconds en forme de poire ou de gourde. Ces derniers sont pâles, ternes « sarcodiques » ; ils se détruisent facilement par les réactifs, l'eau iodée, par exemple, qui les contracte et fait apparaître, dans leur intérieur, une ou plusieurs granulations mûriformes que M. Pasteur désigne sous le nom de *granulins* ou de *nucléoles* et qu'il considère comme les germes des corpuscules. Quant aux éléments qu'il appelle *cellules*, on ne sait trop pourquoi, car il y a dans toute cette description un abus de termes évident, ils représentent des formes encore plus jeunes. Ces cellules produisent aussi des granulins et ceux-ci se transforment dans la cellule mère en autant de corpuscules nouveaux qui, devenus libres à l'état sarcodique, se multiplient par scission transversale et prennent enfin l'aspect de corpuscules ovoïdes, brillants, caducs.

M. Pasteur paraît admettre aussi que, dans certaines conditions, les granulins, au lieu de se développer dans l'intérieur du corpuscule mère, s'échappent par un orifice de la paroi et c'est dans les tissus du ver que s'opère leur transformation en corpuscules bien développés. Quelle est la nature de ces granulins ? M. Pasteur ne le dit pas : il les appelle aussi quelquefois *nucléoles*, ce qui ne rend pas sa description plus claire ; — au contraire. Comment s'opère cette transformation des granulins, soit dans les cellules mères, soit dans l'organisme du ver, après qu'ils sont mis en liberté ? Par un simple gonflement du granulin ou par un dépôt de matière à sa surface. — Ce qui manque surtout pour l'intelligence de ces phénomènes, ce sont des termes de comparaison permettant de les rattacher à des phénomènes analogues qui se produisent chez d'autres organismes. On ne sait, en effet, quel est le mode de

(1) Milne Edwards, *Leçons sur la physiologie et l'anatomie comparée de l'homme et des animaux*, 1857—1881.

développement observé chez d'autres êtres vivants, auquel on puisse comparer ce que M. Pasteur a décrit ; tout au plus peut-on rapprocher ces faits de ce que certains auteurs ont observé chez quelques Protozoaires. On se rappelle que Stein a vu s'échapper du corps de certains Flagellés enkystés des granules qu'il considère comme des spores et qui se développent au dehors en nouveaux Flagellés. On aurait vu aussi, de l'intérieur de quelques Rhizopodes, sortir de petites spores, se développant en nouveaux individus. Mais, outre que ces faits sont encore très problématiques, les Microsporidies ne ressemblent en rien à des Flagellés, non plus qu'à des Rhizopodes.

Les faits décrits par M. Pasteur s'éclairent, au contraire, d'un nouveau jour, quand on les interprète à la lumière de mes observations. En effet, ces corpuscules, pâles, sphériques ou piriformes qui, pour M. Pasteur, sont la forme fertile et reproductrice du parasite sont mes corpuscules en voie de développement. C'est sous cette forme qu'on les voit apparaître d'abord dans les masses de sarcode, et, une fois mûrs, ils deviennent les corpuscules ovoïdes brillants. Ceux-ci représentent un état de maturation complète et non de décrépitude. Quant aux granulins, quelle est leur signification? — Il est probable que M. Pasteur a attaché une très grande importance à des éléments qui sont loin de jouer le rôle qu'il leur a attribué. Sans doute ces granulins ne sont autre chose que les granulations graisseuses qui se trouvent en si grand nombre dans les masses sarcodiques formant la matrice des spores chez tous les Sporozoaires, granulations graisseuses que l'on voit aussi dans les jeunes spores. M. Pasteur leur a donc attribué une importance exagérée.

Il décrit aussi une multiplication par division spontanée et suppose qu'avant de passer à l'état d'organismes caducs et décrépits, les corpuscules se multiplient par scissiparité. Or, j'ai publié un travail spécial pour montrer quelle est la source de l'erreur commise par M. Pasteur à ce sujet. J'ai montré (*Compte rendu de l'Académie des Sciences*, 1866) que ce que M. Pasteur a décrit comme une division est une coalescence de deux corpuscules, ce qui résulte de leur mode de développement au sein des masses plasmiques dans lesquelles des corpuscules restent souvent accolés. Du reste, cette multiplication des spores par scissiparité ne s'observe dans aucun autre groupe de Sporozoaires.

Je crois qu'il est inutile de m'arrêter plus longtemps sur les observations de M. Pasteur que je pense pouvoir caractériser d'un seul mot en disant que leur auteur y prouve combien il est peu familier avec les recherches de la biologie. Mais avec cette réserve, je rends justice à ses travaux qui ont rendu aux sériciculteurs un réel service en leur permettant de reconnaître une graine saine d'une graine malade.

Quand la spore a franchi le tube digestif du Ver à soie, car c'est tou-

jours par là qu'elle s'introduit dans l'animal, le chemin lui est ouvert pour pénétrer dans tous les organes, même les plus éloignés du point d'entrée. C'est ainsi que les parasites arrivent dans les glandes sericigènes dont ils distendent les cellules et en forment des tumeurs toutes remplies de spores et de masses psorospermiques. (Fig. 83). Les vaisseaux de Malpighi, les parois intestinales (Fig. 84.), le corps graisseux, tous les organes, en en mot, de la chenille, sont gorgés de corpuscules. Pendant l'état de chrysalide, l'envahissement se continue et se propage aux organes nouveaux qui appartiennent en propre au papillon, les pattes, les ailes, les antennes, etc. — Le parasite pénètre jusque dans la profondeur des organes de la reproduction, dans les faisceaux spermatiques, les gaines ovigères, les ovules (Pl. III, fig. 5, 6, 7), où il va infecter d'avance les nouvelles générations.

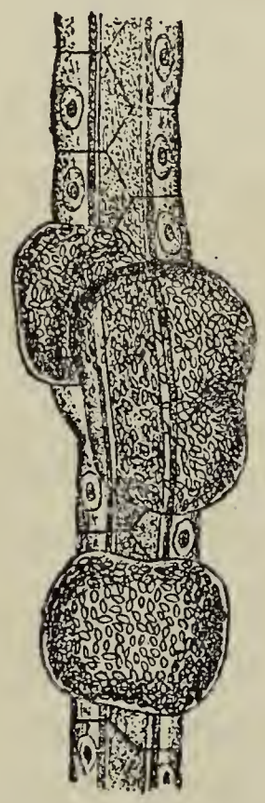


Fig. 83, — Portion de la glande sericigène d'un ver à soie envahi par des Microsporidies (d'après Balbiani).

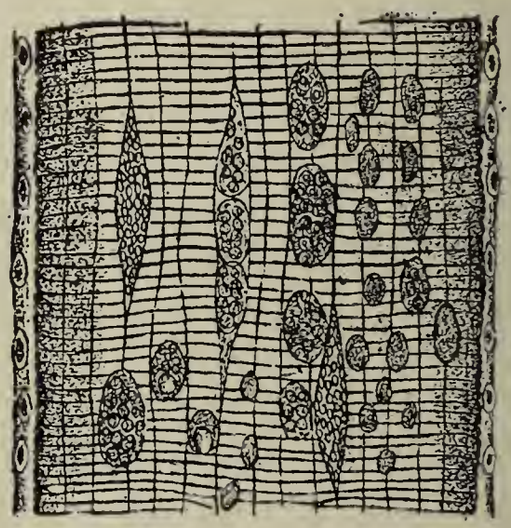


Fig. 84. — Portion de l'estomac d'une chenille de *Bombyx neustria* contenant des Microsporidies à divers états de développement (d'après Balbiani).

Ce n'est pas seulement chez le Ver à soie du mûrier que ces corpuscules donnent lieu à une maladie très grave, qui a porté un très grand préjudice à l'éducation de ces utiles insectes ; cette maladie commence aussi à envahir les Bombycides nouveaux que l'on élève comme succédanés du Ver à soie du mûrier. L'espèce qui remplit peut-être le mieux ce rôle est l'*Attacus Pernyi*. C'est une belle chenille qui a l'avantage de se nourrir des feuilles de nos chênes indigènes : son alimentation n'entraîne donc aucune dépense. Ses cocons sont énormes et fournissent la soie la plus belle, la plus solide, après celle du Ver à soie ordinaire. On en fabrique déjà de très belles

étoffes, en grande quantité. L'*Attacus Pernyi* est complètement acclimaté en Espagne et en Italie, et bien près de l'être aussi en France (1). Malheureusement, cette chenille commence à être envahie par la pébrine, que je crois avoir été le premier à signaler dans cette espèce où je l'ai étudiée d'une manière assez approfondie. Les Microsporidies qui donnent naissance à la maladie sont tout à fait semblables à celles qu'on trouve chez le Bombyx du mûrier, seulement elles présentent une particularité curieuse au point de vue pathologique : les parasites restent toujours confinés dans l'estomac et ne vont jamais au-delà, même dans les organes les plus voisins. La présence des corpuscules dans les cellules épithéliales de l'estomac donne lieu à une hypertrophie de cette couche : le protoplasma des cellules disparaît presque complètement et celles-ci sont réduites presque à la membrane d'enveloppe remplie de masses de parasites. (Pl. III, fig. 4).

Fig. 85. — Cellules vitellines d'un œuf de *Bombyx mori* renfermant des Microsporidies. On voit, au centre de la grande cellule, un seul noyau sphérique et quatre noyaux dans la petite cellule (d'après Balbiani).

Fig 86. — Coupe de la paroi de l'estomac d'un jeune ver à soie montrant les cellules épithéliales et la tunique musculaire remplies de Microsporidies (d'après Balbiani).

J'ai trouvé cette même localisation stomacale chez d'autres Insectes d'ordres très différents, une Sauterelle, le *Decticus griseus*, par exemple. J'ai constaté récemment (1883), chez le Ver à soie du mûrier, une forme de pébrine caractérisée aussi par le développement exclusif des Microsporidies dans les cellules épithéliales de l'estomac. Voyez sur ces parasites, chez l'*Attacus Pernyi*, ma Note dans les *Comptes rendus* du 4 décembre 1882. Les espèces sauvages sont souvent victimes d'épidémies de pébrine, mais, comme elles vivent isolément, la marche de la maladie est beaucoup plus lente que chez les Vers à soie qui sont accumulés par milliers dans les magnaneries. On peut, d'ailleurs, communiquer la pébrine à d'autres Insectes en leur faisant absorber des spores de Microsporidies avec les aliments, et il suffit quelquefois, pour les infecter, d'un seul repas. Il y a, du reste, une

(1) Voyez Balbiani, *Rapport sur la Sériciculture nouvelle*, dans les *Rapports du Jury international de l'Exposition universelle de* 1878.

espèce qui s'infecte encore plus vite que le Ver à soie, c'est le *Bombyx neustria*; vulgairement appelé la *Livrée*. Les excréments des Vers à soie souillés de spores, mis en contact avec les feuilles fournies aux chenilles de cette espèce, suffisent pour infecter celle-ci (fig. 84). D'autres espèces sont, au contraire, plus résistantes à l'infection ou même paraissent absolument réfractaires. Ainsi, je n'ai jamais réussi à communiquer la pébrine à un autre Bombycide, le *Liparis chrysorrhœa*, vulgairement *Cul-brun*. Chez ces espèces, les corpuscules ne traversent jamais la cuticule qui double intérieurement l'estomac, par conséquent, n'apparaissent pas même dans les cellules épithéliales sous-jacentes. J'ai observé les mêmes résultats pour les larves de Mouches, de Fourmis, chez les Vers de farine ou larves du *Tenebrio molitor*. On avait eu l'idée, à un certain moment, d'utiliser les corpuscules de la pébrine pour détruire le Phylloxéra, en répandant dans les vignes les litières des magnaneries. Mais il aurait fallu s'assurer d'abord si le Phylloxéra appartient à la catégorie des animaux aptes à contracter la pébrine, et, de plus, trouver un moyen de lui faire absorber des corpuscules solides, à lui qui passe sa vie le suçoir enfoncé dans les racines de la vigne. Puis, comment aurait-on pu distribuer les corpuscules dans toute la terre d'un vignoble? — Mais hâtons-nous d'ajouter que cette idée paraît abandonnée. Elle était, du reste, jugée d'avance, car depuis longtemps on se sert, dans les pays où l'on élève les Vers à soie, des litières des magnaneries pour fumer les vignobles, et cette pratique n'a eu aucune influence sur le Phylloxéra, puisque c'est précisément dans cette région que le Phylloxéra a fait sa première apparition: les départements du Gard, de Vaucluse, de l'Hérault.

Voulez-vous avoir une idée de la marche rapide de la maladie psorospermique des Vers à soie, en France, et des ruines qu'elle y a causées? Il vous suffira de savoir qu'elle a débuté dans le département de Vaucluse en 1845, et qu'en 1846 elle avait déjà envahi l'Hérault, le Gard et la Drôme; en 1849, l'Ardèche et l'Isère, et, en 1851, toutes les Cévennes, c'est-à-dire la région où l'on élève le plus de Vers à soie. A cette époque, tout ce pays était complètement ruiné et il ne restait plus une seule magnanerie. En 1856, la production de la soie était tombée au quart de son chiffre ordinaire. En 1854, l'Italie était envahie par la pébrine et bientôt elle le fut d'un bout à l'autre.

Quant aux pertes occasionnées par la pébrine, M. de Quatrefages, en 1867, les estimait, pour la sériciculture française seule, à un milliard au moins, depuis le début de la maladie, en 1854, c'est-à-dire pendant une période de treize ans (1.)

(1) *Rapport du Jury international de l'Exposition universelle de* 1867, t. XII, 1868, p. 429.

Cependant, depuis douze ou quinze ans, grâce à la méthode de grainage cellulaire appliquée à des graines reconnues saines par le microscope, méthode propagée par M. Pasteur, l'état des choses s'est amélioré. Depuis l'emploi de cette méthode, qui s'est promptement généralisée en France, en Italie, en Allemagne, et même au Japon, l'industrie sericicole tend à se relever. C'est ainsi que nos excellentes races jaunes, qui fournissaient la plus belle soie du monde entier, sont en grande partie reconstituées et l'importation étrangère a diminué. En effet, en 1869, les graines du Japon étaient importées pour 70 % pour l'approvisionnement des éducateurs français ; aujourd'hui, la proportion n'est plus que de 20 %. Malheureusement, ces résultats tendent à être contrebalancés par le développement d'une autre grave maladie, la *flacherie,* dont la nature est plus obscure et qu'il est plus difficile de prévenir par les moyens prophylactiques.

A ces causes de dépérissement pour la sericiculture il faut, d'ailleurs, en ajouter d'autres qui proviennent de conditions économiques nouvelles pour l'industrie en France. D'abord, l'augmentation des frais d'éducation. Ces frais montent aujourd hui à 115 francs par once de graine (de 25 à 30 grammes), pour la feuille de mûrier et la main-d'œuvre, tandis qu'autrefois ces dépenses ne s'élevaient qu'à 85 francs. Cette différence constitue une perte sèche même avec la production moyenne de 19 kilog. de cocons par once de graine qu'on récoltait autrefois. Pour équilibrer les frais, il faudrait que cette production s'élevât à 23 kil. au moins.

Il y a malheureusement encore à ajouter la concurrence des soies d'Orient, concurrence très active depuis l'ouverture du canal de Suez qui facilite l'importation de ces marchandises nouvelles Puis, la diminution de la consommation de la soie : en effet, pour compenser la perte sur la production, les fabricants surchargent la soie de matières chimiques afin d'augmenter son poids, à ce point que pour une partie de soie il y a quelquefois 40 parties de surcharge chimique. Il en résulte que les étoffes de soie ainsi traitées se détruisent toutes seules, même sur les rayons des magasins. Aussi le public s'en dégoûte et préfère la laine et le coton, qui sont plus durables et plus solides.

Mais nous ne pouvons insister plus longtemps sur ces considérations d'ordre économique que l'on trouvera traitées avec détails dans divers ouvrages spéciaux et notamment dans l'excellent rapport de M. E. Maillot sur l'*Exposition sericicole de* 1878.

FIN.

NOTICE SUR LA NATURE ESSENTIELLE DU *DIABETES MELLITUS* VULGAIRE.

(*Suite.*) (1)

Comme preuve évidente que la thèse exposée dans le paragraphe précédent est valide et a son application, même quant aux Saccharomyces, je citerai l'exemple (2) suivant qui fournit une analogie dans le règne animal.

La Sacculine, parasite du Crabe, est à son tour attaquée d'une maladie parasitaire qui la réduit à un état d'atrophie et finalement la détruit. S. Jourdain est quelquefois tombé sur ces Sacculines à l'état de régression, mesurant seulement 0,002 ou 0,003 millim. en diamètre, et que l'on pouvait distinguer facilement des jeunes de la même espèce par la teinte noirâtre, furfuracée, dont elles sont revêtues. Les stomatorhizes, c'est-à-dire les prolongements en forme de racine qui procèdent du pôle antérieur du sac génital du *Sacculina Canceri*, apparaissent remplis de Saccharomyces nettement distincts des *Mycoderma vini* et *Saccharomyces cerivisiœ* avec lesquels S. Jourdain les a comparés. Cette espèce bourgeonne et se multiplie comme les Saccharomyces. En outre, chacun des pôles correspondants aux extremités du plus grand axe de la cellule peut émettre un prolongement en forme de mycélium que S. Jourdain a pu suivre dans son cycle évolutif. Toutes les cellules cryptogamiques qu'il a cultivées dans la chambre humide, dans un liquide sucré, ont toutes, sans exception, émis ce double prolongement dont l'évolution, pour être complète, exige peut-être un changement de milieu. Souvent ces cellules de ferment ont paru associées à des Psorospermies de dimensions variables.

Ces considérations générales nous conduisent naturellement à répondre à la question concernant l'occurence des *Saccharomyces minor* et *ellipsoïdeus* dans les substratums communs de la matière vivante. Les recherches microscopiques ont révélé qu'on peut trouver ces organismes dans les eaux à boire, en Suède, en divers endroits où l'on observe le diabète sporadiquement, en même temps que des colonies plus ou moins grandes d'une espèce de *Bacillus* d'une extraordinaire finesse. Son diamètre est 0,5 μ et la longueur de chaque individu varie de 2 à 3, 4, 5 μ et davantage. Les Bacilles sont articulés, réunis ensemble en longues séries. Si c'est à l'action de ce microbe que l'on doit imputer la production de l'acétone dans le diabète, ou si, conjoin-

(1) Voir *Journal de Micrographie*, T. VII, 1883, p 368.

(2) *Revue intern. des Sc.* de J.-L. de Lanessan, juillet 1881, p. 82-83.

tement avec le Saccharomyces, il contribue à hâter la décomposition des matières albuminoïdes chez les diabétiques, il est impossible de le décider quant à présent. Les conditions locales essentielles sont, sans doute, dans une certaine mesure, les mêmes que pour les autres maladies infectieuses, comme la fièvre intermittente, la scarlatine, etc.

La rareté relative du diabète, en comparaison de ces dernières maladies, peut avoir sa véritable explication dans la grande difficulté qu'ont les cellules de ferment, même en végétation, pour pénétrer à travers la membrane muqueuse normale de l'estomac et des intestins. Dans les fécès je n'ai, de règle, pas trouvé de cellules de ferment pendant le diabète. Dans les cas où, par hasard, aucune cellule de Saccharomyces ne peut être trouvée dans l'urine, les corpuscules protoplasmiques (les germes brillants) de ces cellules peuvent y être observés, entourés d'un peu de protoplasma. Quand les circonstances sont favorables, c'est-à-dire en présence de l'urée, de l'oxygène et du sucre, le protoplasma est plus abondant et les germes sont entourés d'une membrane de cellulose.

Les « fautes personnelles » jouent un rôle particulièrement important dans la production du diabète. Les principales, et de beaucoup les plus fréquentes, sont des erreurs de régime, comme une alimentation immodérée de matières amylacées ou de fruits sucrés, avec les désordres consécutifs dans la digestion et la mauvaise composition du sang et des autres humeurs du corps humain provenant d'une mauvaise direction de la nutrition générale et de l'assimilation; l'abus des spiritueux par lesquels l'organisme humain est converti en un milieu acide dans lequel la cellule de ferment joue un rôle presqu'aussi désastreux que l'étincelle dans une poudrière; puis, le manque d'exercice corporel, des émotions morales agitant profondément, etc. Dans le même endroit, comme à Ceylan et en Thuringe, les causes locales essentielles et les influences personnelles prédisposantes sont souvent combinées, c'est-à-dire là où les habitants font un usage immodéré de fruits sucrés dont la surface est couverte d'énergiques cellules de ferment (*Saccharomyces apiculatus*); alors le diabète est plus fréquent.

Il est bien connu que l'inuline de l'artichaut de Jérusalem est de toutes les matières amylacées celle qui se rapproche le plus du glycogène. Pendant la digestion des minces feuilles de cet artichaut, à une température de + 37° C, en présence des cellules de ferment, leur teneur en sucre est considérablement augmentée en quelques minutes. Dans les mêmes conditions, le foie, riche en glycogène, des huîtres fraîches montre la même réaction comme production de glucose.

Les cas bénins de diabète sont masqués au moyen d'une alimentation exclusivement animale, beaucoup d'exercice corporel, les alcalis, l'hydrothérapie, les solutions iodurées, dix gouttes dans de l'eau sucrée

trois ou quatre fois par jour. Les cas graves sont tous incurables, quoiqu'on sache que le phosphore et l'arsenic annulent l'action du foie sur le glycogène, et que l'iode, ainsi que beaucoup d'autres agents chimiques, en dehors de l'organisme vivant, annihilent la faculté fermentative du protoplasma des cellules à ferment.

APPENDICE CONTENANT LES THÉORIES LES PLUS REMARQUABLES JUSQU'A CE JOUR SUR LA NATURE DU *DIABETES MELLITUS*.

1° La cause essentielle du diabète est d'après Funke (1) l'accumulation excessive du sucre de raisin dans le sang. Cette accumulation elle-même peut se produire de différentes manières :

A : Elle peut résulter directement de l'injection dans le sang de solutions sucrées ;

B : Elle se produit spontanément chez l'homme dans des conditions pathologiques jusqu'à présent inconnues ;

C : Elle apparaît comme conséquence de certaines lésions du système nerveux ;

D : Comme résultat de l'action de certains poisons sur le système nerveux ;

Lésions de la moëlle allongée en un point déterminé du plancher du quatrième ventricule (au sommet du *calamus scriptorius*) ; section de la moëlle épinière à différentes hauteurs ; empoisonnement par le curare, pendant qu'on entretient la circulation du sang à l'aide de la respiration artificielle ; même la seule aération incomplète des poumons produit le diabète, (à proprement parler, ce n'est qu'une glycosurie transitoire).

Il est prouvé que, dans tous ces cas, le sucre accumulé dans le sang est le sucre du foie. Mais il en résulte que les formes ci-dessus mentionnées du diabète dépendent :

A : d'une augmentation dans la métamorphose en sucre du glycogène déjà existant dans le foie ;

B : ou d'une diminution des processus qui annihilent, d'une manière normale et suivant une quantité fixe, le sucre produit, soit dans le sang soit dans les tissus ; de sorte que leur extinction peut produire l'accumulation de cette matière dans les liquides de l'économie.

2° D'après Claude Bernard (2), la cause du diabète est quelquefois une augmentation de toute la fonction du foie, quelquefois seulement

(1) Otto Funke, *Lehrbuch der Physiologie*, Leipzig, 1876, Th. I, p. 153.

(2) O. Funke, *loc. cit.*, p. 183.

de la transformation en sucre du glycogène existant, augmentation résultant d'une congestion active du foie dépendant d'une inertie de ses nerfs vaso-moteurs.

3° Schiff soutient (1) qu'une hyperhémie produite par une paralysie des nerfs vaso-moteurs, dans cette partie plus considérablement vascularisée que tout autre, produit la formation d'un ferment qu'on ne trouve pas dans le sang normal, mais qui, dans le foie, transforme le glycogène en sucre.

4° Petenkofer et Voit (3) déclarent que la cause du diabète est que, dans la synthèse normale du glycogène dans le foie, la combustion du sucre produit est retardée ou supprimée par un obstacle à l'oxydation dans le sang ; mais le fait fondamental, combustion du sucre, n'est pas admissible, et la réalité des différentes hypothèses mises en avant pour expliquer cette prétendue déchéance de l'oxydation, n'est pas démontrée.

5° Tscherinow (3), qui regarde le foie comme un organe destructeur du sucre et dont la fonction physiologique est de métamorphoser le sucre en glycogène, soutient cette vue que, dans le diabète, l'énergie du foie, dans le processus d'oxydation (plus exactement, de deshydratation) est empêchée.

6° Suivant Pavy (4), la cause du diabète chez l'homme est une dilatation paralytique des vaisseaux du foie.

7° Trumet de Fontance (5) admet que le diabète vrai est d'origine paralytique dépendant d'une hyperhémie des vaisseaux du foie, laquelle résulte de l'absence de stimulation contractive de la part des nerfs vaso-moteurs. Ce n'est qu'une glycosurie transitoire, symptôme dominateur, il est vrai, du diabète sucré, mais jamais le diabète réel, constitutionnel, celui que l'on réussit à produire par la voie expérimentale.

8° Senator (6) avance que le diabète peut se produire :

A : Par une augmentation anormale du sucre dans le chyle ou dans le

(1) O. Funke, *loc. cit.*

(2) O. Funke, *loc. cit.*

(3) O. Funke, *Op. cit.*, *loc. cit.*

(4) Senator, *Diabetes mellitus* in *von Hiemssen's Handbuch,* Leipzig, 1879, T. XIII, I, p. 484.

(5) Trumet de Fontarce, *Pathologie clinique du grand sympathique*, Paris, 1880, p. 212.

(6) W. P. Loeblisch, *Anleitung zur Karnanalyse*, Vienne, 1881, p. 273.

sang de la veine-porte, ou dans l'un et l'autre. Cet excès de sucre dépend d'un empêchement à la transformation du sucre en acide lactique dans l'intestin, ou d'une accélération de la résorption du sucre ;

B : Par une accélération anormale de la circulation dans la veine-porte qui amène au foie une plus grande quantité du sucre ingéré ou dérivé de l'amidon. De cet organe. il est transporté dans la circulation sans avoir été converti en glycogène ; mais, de plus, le glycogène formé du sucre ou d'autres matières est encore tranformé plus rapidement et en plus grande quantité en sucre, qui est détourné.

C : Par une diminution de la faculté de brûler le sucre introduit dans la circulation générale.

9° Zimmer (1) appelle l'attention sur le fait que jusqu'à présent, dans l'interprétation des causes du diabète, on n'a pas encore considéré le muscle où il se forme du glycogène et du sucre ; cependant, le muscle au repos produit, ainsi qu'on le sait, comme le foie, des hydrates de carbone sous forme de glycogène, dans son tissu; quand le muscle travaille, ce glycogène est ensuite décomposé en acide sarcolactique et finalement en acide carbonique et en eau. Que le muscle, pendant son activité, détruise même le sucre circulant dans le sang, cela est très évident d'après les cures que l'on obtient, chez beaucoup de diabétiques, par un exercice corporel méthodique.

10° Cantari (2) dit que le diabète sucré est une maladie dans laquelle, sans qu'on trouve une production anormale du sucre, celui-ci n'est pas consumé comme d'ordinaire dans l'organisme. Cette résistance du sucre à l'oxydation dans le diabète peut résulter de ce que le ferment qui le décompose, ou bien manque totalement, ou bien agit d'une manière anormale sur le sucre et le convertit en un composé sur lequel les forces oxydantes de l'organisme sont tout-à-fait impuissantes. Suivant Cantari, le sucre du sang, le paraglucose du diabète, est différent du sucre normal du sang. Comme siège matériel du diabète, Cantari admet, en premier lieu, le pancréas et même les glandules digestives de l'estomac et de l'intestin. Ce n'est qu'indirectement que les affections du système nerveux, en influençant les organes chylopoiétiques, produisent le diabète.

Dr Fr. Eklund,
de Stockholm (Suède).

(1) W. P. Loeblisch, *Op. cit.*, p. 273.

(2) W. P. Loeblisch, *Op. cit., loc. cit.*

LES GLAIRES ET LES EAUX POTABLES.

(*Fin*) (1).

Expériences pour reconnaître l'action du chlorure de palladium sur les aphanéroglies.

J'ai traité d'abord par ce réactif l'eau soigneusement distillée avec le permanganate de potasse (2); étant ainsi privée de substance organique, elle ne me donna aucun trouble ni aucun précipité coloré visible à l'œil nu. En second lieu, j'ai traité, par le même réactif, de l'eau dont la glaire avait déjà été précipitée par le chlorure de palladium; en d'autres termes, j'ai traité encore par le chlorure de palladium l'eau décantée après un premier traitement par le même réactif. Elle n'a donné ni trouble ni dépôt, mais le chlorure de palladium s'est rapidement diffusé dans l'eau, en la colorant uniformément en jaune d'or, comme lorsqu'on le verse dans de l'eau distillée.

Ces deux expériences confirment directement l'action fixatrice et colorante de ce réactif sur les aphanéroglies des eaux potables examinées par moi. Aussi, si ces dernières eussent existé dans les eaux de ces deux expériences, elles auraient dû se révéler.

En outre, l'eau décantée, après avoir été précipitée sous forme de dépôt *glaireux* par le chlorure de palladium, traitée par divers réactifs colorants aptes à manifester les glaires invisibles des eaux, tels que le bleu de Lyon, l'hematoxyline, le violet gentiane, le violet de méthyle, le picrocarmin et autres encore, cette eau n'a plus donné aucune aphanéroglie; ce qui prouve que le chlorure de palladium avait précipité toute sa glaire. C'est encore une confirmation indirecte de l'action susdite du chlorure de palladium.

En employant ce réactif pour l'examen des eaux potables, il faut cependant faire attention :

1° S'il trouble subitement l'eau; ce qui indique la présence des aphanéroglies que l'on voit alors à l'œil nu comme des nuages ou néféloglies.

2° Si, sans troubler l'eau tout de suite, il la colore, au contraire, uniformément et entièrement en jaune; ce qui indique l'absence d'aphanéroglie.

(1) Voir *Journal de Micrographie*, T. VII, 1883, p. 299.

(2) Cette eau a été soigneusement préparée au Laboratoire de Chimie générale de l'Université de Pavie, dirigé par le savant professeur comm. Tullio Brugnatelli, qui m'a plusieurs fois prêté son concours, ce dont je saisis cette occasion de le remercier publiquement.

3° Si, tout de suite ou après quelque temps, même 24 heures, il donne lieu à un dépôt, lequel dans le cas où il est visible à l'œil nu, indique la précipitation des neféloglies, ou bien, dans le cas où il est invisible à l'œil nu devra être recherché et diagnostiqué à l'aide du microscope.

Le chlorure de palladium, précipitant toute la *glaire* contenue dans un volume donné d'eau, pourrait encore être employé, à l'aide des pesées successives, comme moyen d'analyse quantitative. De sorte que, constituant déjà un mode d'analyse microscopique qualitative pour cette substance, il pourrait devenir un bon réactif qualitatif et quantitatif pour la glaire.

Dans une eau de puits, chimiquement crue ou dure, traitée, aussitôt tirée, par le chlorure de palladium, je n'ai obtenu aucune *néféloglie* ni précipité d'*aphanéroglie* ; mais le réactif s'est comporté comme s'il avait été introduit dans de l'eau distillée ou dans de l'eau décantée après traitement par le chlorure de palladium ; c'est à-dire qu'il s'est diffusé rapidement dans toute la masse de l'eau en la colorant en jaune.

Mais, cette eau, quelques jours après qu'elle a été extraite, conservée dans un vase fermé par un bouchon à l'émeri, traitée par le chlorure de palladium montre une *aphanéroglie*, d'abord sous la forme de *néféloglie*, puis de dépôt.

Ainsi, le chlorure de palladium pourrait probablement servir à la détermination des eaux crues ou dures.

Mais pour établir quelques règles dans ce sujet, il reste encore des recherches que je voudrais voir faire par des chimistes : ceux-ci, à leur tour, pourraient apprécier l'action, que j'ai indiquée plus haut, du chlorure de palladium. Pour ces études, le besoin se fait plus que jamais sentir que la chimie et la microscopie soient unies.

D'autres expériences ont été faites par moi relativement à la nature du dépôt fourni par le chlorure de palladium.

Expériences pour reconnaître la nature du dépôt fourni par le chlorure de palladium.

Déjà, en 1881, (1) pour m'assurer de la nature protoplasmique de la substance fixée et précipitée en masse par le chlorure de palladium, j'ai eu recours à la coloration en rouge de ce dépôt, par le rouge magenta, matière colorante adoptée aussi par Huxley pour colorer en rouge les Bactéries. Depuis, j'ai expérimenté le violet de méthyle, le bleu gentiane, qui sont avec le rouge magenta les réactifs propres des Bactéries. Comme ces dernières, le dépôt glaireux du chlorure de

(1) L. Maggi, *loc. cit.*

palladium a été coloré par ces substances. De plus, le brun Bismark, la vésuvine, le carmin de Beale, le carmin borate et l'hématoxyline ont teint ce dépôt de leur couleur propre. Ainsi l'hématoxyline remplace complètement le chlorure de palladium, donnant un dépôt de couleur bleuâtre comme si elle l'avait directement coloré. L'hématoxyline m'a amené à expérimenter la nigrosine, substance indiquée par Errera comme un excellent réactif colorant des seuls noyaux cellulaires auxquels il donne une coloration bleue assez sombre. Le dépôt soumis à cette épreuve a encore été teint par la nigrosine. J'ai essayé le violet de Hanstein qui colore en rouge rosé presque tout le dépôt ; quelques parties seulement se teignent en bleu violet. Il me semble donc que l'on peut affirmer que ce dépôt formé par le chlorure de palladium dans les eaux potables que j'ai examinées est de nature plasmatique, et, d'après les résultats obtenus avec l'hématoxyline, la nigrosine et le violet de Hanstein, on peut avancer qu'il a de l'analogie avec la nucléine.

Pour substituer au chlorure de palladium les réactifs indiqués ci-dessus, on peut procéder sous le microscope par la méthode de la pénétration, ou ajouter la solution colorante au dépôt, dans de petits tubes.

Par la première méthode, j'ai trouvé que le bleu gentiane remplace encore le brun Bismark et la vésuvine. Par la seconde, que l'hématoxyline teint en bleu tout le dépôt et l'eau qui surnage ; puis, après 24 heures, l'eau prend une coloration rouge vif, comme celle du carmin, puis passe à une nuance rouge brun confuse, mais le dépôt reste coloré en bleu.

Mais, le dépôt étant constitué par une *glaire* fondamentale, homogène, j'ai porté l'observation microscopique particulièrement sur elle, et j'ai vu que, comme avec le chlorure de palladium, aussi bien qu'avec les autres réactifs ci-dessus, la glaire ne se colore pas d'une manière générale, mais que ce sont les granulations qu'elle contient qui se colorent. Seulement, il semble qu'elle a quelqu'affinité pour l'hématoxyline, la nigrosine, le bleu gentiane, le carmin borate et la vésuvine.

Toutefois, si l'on fait agir les teintures sur les *aphanéroglies*, après l'évaporation de l'eau qui s'y trouve, ou mieux encore après leur dessication, elles se colorent.

Ces recherches, dont je parlerai plus amplement dans une autre occasion, m'ont conduit à reconnaître certaines manières d'être ou modalités des *aphanéroglies*.

Modalités des aphanéroglies.

En général, les aphanéroglies se montrent homogènes, hyalines, transparentes et amorphes (*amorphoglies*) ; toutefois, celles de diffé-

rentes eaux de source ou de pluie, obtenues avec le bleu de Lyon, sont réticulées dans quelques-unes de leurs parties, ou présentent des mailles formées de filaments homogènes, comme la glaire amorphe, qui se disposent soit à la manière de la réticulation des noyaux cellulaires quiescents, (*dictyoglies*), soit en forme de ramifications le plus souvent limitées à une extrémité de la partie amorphe, (*rhizoglies*).

Les granulations contenues dans les glaires sont aussi disposées en reticulum, comme on le voit distinctement dans celles qu'on a colorées par le chlorure de palladium, l'hématoxyline, ou autre réactif.

Les *amorphoglies* ressemblent au *Protamœba primordialis* de Korotneff; les *dictyoglies*, avec leurs granulations, rappellent le *Protobathybius Robesonii* de Bessel, ou bien le *Bathybius Hœckelii* de Huxley, si elles contiennent des particules étrangères précipitées avec elles, mécaniquement, par le réactif. Les *rhizoglies* ont de l'analogie avec l'*Arachnula impatiens* de Cienkowsky.

Maintenant, pour leur signification, la recherche de ces glaires invisibles (*aphanéroglies*) est importante en ce qu'elle peut intéresser l'hygiène des eaux potables.

Sont-elles indifférentes, utiles, nécessaires, pour les eaux dans lesquelles elles se trouvent? — Et, pour nous, sont-elles inoffensives ou nuisibles?

Leur grande diffusion ne permet pas de les regarder comme indifférentes.

Selon certains auteurs, des traces de matières organiques, particulièrement azotées, sont admises dans les eaux potables; elles pourraient être convenablement représentées par les aphanéroglies.

Du moment qu'elles existent dans les eaux bonnes à boire, on pourrait dire qu'elles sont nécessaires, car la preuve déjà faite sur la santé de l'homme ne peut manquer de valeur.

Par conséquent, elles devraient nous être inoffensives et non nuisibles. Comme pour les boissons fermentées, il faut l'intervention des êtres organisés; de même pour les eaux potables, la vie y paraîtrait nécessaire pour y maintenir les proportions d'acide carbonique et de sels qu'elles doivent contenir pour être salubres. Les aphanes et les aphanéroglies serviraient alors à cet objet; en d'autres termes, elles seraient les *ferments* de l'eau potable ou les agents d'une *fermentation* que l'on pourrait appeler *hydrique*.

Parmi les causes qui rendent l'eau distillée non potable, pourrait être l'absence de ces substances, dites par Marchand matières demi-liquides, organisables, c'est-à-dire passant aux substances morphes, par conséquent vivantes, celles-ci étant synonymes du sarcode, du protoplasma, etc. — Déjà la chimie physiologique est sur la voie de démontrer même

que les digestions salivaire, gastrique et pancréatique se produisent par l'œuvre de *microbes* physiologiques. D'après les dernières expériences de Duclaux, beaucoup d'actions chimiques qui se passent chez les êtres vivants sont dues à l'évolution de certains *microbes*. Avec les Bactéries zymogènes, saprogènes et nitrogènes, les corps organiques ne seraient qu'un produit de la vie de ces microorganismes et la chimie organique se traduirait en une chimie biologique. L'hypothèse de la vie universelle tend à passer à l'état de théorie positive et fondamentale du mécanisme biologique de l'organisation.

Dans nos recherches, le point de vue suivant lequel sont faites les études a une grande influence. Et tandis que nous fuyons la putréfaction, Hoppe-Seyler nous dit que les phénoménes biologiques des végétaux et des animaux n'ont pas d'analogues plus parfaits dans toute la nature que les putréfactions. La putréfaction agit sur les matières albuminoïdes comme la digestion. Mitscherlich a écrit que la vie est une putréfaction. Ainsi, les saprogènes que nous voulons éloigner, par suite des résultats de nos analyses chimiques, acquièrent, au contraire, dans le système biologique, la valeur de formateurs de l'organisation, subordonnés eux aussi à l'hérédité et à l'adaptation, et à la sélection qui en est la suite nécessaire.

Mais tout cela, pour les aphanéroglies, pourrait bien être prématuré, d'autant que la partie expérimentale de la science n'a pas encore abordé ce sujet. D'ailleurs, les expériences nécessaires pour établir ces propositions ne sont pas aussi faciles qu'elles le paraissent.

Inversement, il en résulte clairement que conclure de la limpidité à la pureté des eaux potables, en raison de la présence des aphanéroglies, ne peut plus se faire par la seule observation oculaire, quand bien même on s'aiderait des plus forts grossissements du microscope ; mais cette conclusion doit résulter de l'observation faite au moyen des procédés de la technique microscopique.

Une eau physiquement limpide pourraît être trouble protistologiquement ; de même que protistologiquement une eau pourraît être limpide quoique trouble physiquement. Une eau pure, dans le sens protistologique, non-seulement ne doit pas contenir de microorganismes *phanes*, mais elle doit être dépourvue d'aphanes et d'aphanéroglies.

Les eaux limpides et pures protistologiquement, devant être dépouillées d'êtres vivants, manquent de vie, et cette absence n'aide certainement pas à leur potabilité, car elles se comportent comme les eaux distillées, crues ou autres.

Maintenant que Certes, par l'analyse microscopique des eaux potables nous a amenés méthodiquement à l'analyse protistologique, il faut reconnaître que cette dernière doit faire partie, avec les analyses physiologique, chimique et géologique, du système nécessaire pour juger de la qualité des eaux au point de vue de leur salubrité.

On admet l'absolutisme des analyses ; l'indépendance des unes ne doit pas faire oublier la solidarité des autres.

L. Maggi,
Prof. à l'Université de Pavie.

DU DOGMATISME SCIENTIFIQUE DE L'ILLUSTRE PROFESSEUR PASTEUR

ET DE L'USAGE QU'ON EN PEUT FAIRE.

Suite (1)

Avant d'entrer plus avant dans la discussion de cette question que nous nous proposons de traiter avec quelque développement, et afin de n'être plus obligés d'y revenir encore, nous croyons de notre devoir de nous féliciter avec notre illustre opposant, parce que, finalement, il a admis, avec une loyauté digne du plus grand éloge, que l'inoculation du sang charbonneux et septique en même temps peut, suivant la réceptivité des individus inoculés et suivant le rapport des deux maladies dans le sang doublement infectieux, produire *tantôt le charbon pur, tantôt la septicémie pure, tantôt la septicémie et le charbon associés.* Dans cette déclaration, il déroge de son dogme sur le *non-développement de la bactéridie charbonneuse quand elle est associée à d'autres organismes aérobies ou anaérobies,* et reconnaît la possibilité de la production du charbon pur chez les animaux auxquels on a inoculé le sang pris dans le cadavre d'un animal mort du charbon depuis plus de deux heures.

— Nous, avec grand plaisir, nous prenons acte de cette précieuse déclaration, soit parce que nous pourrons dans l'avenir nous faire fort de l'autorité et du nom de l'illustre découvreur de l'atténuation des virus, comme arme de défense contre quelques autres de nos contradicteurs, soit parce que nous espérons que lui-même, en opérant dans des circonstances semblables, sinon identiques à celle où fut faite notre expérience de contrôle du 23 mars 1882, finira par se convaincre que nous n'avons agi ni en ignorants, ni en malhonnêtes gens, lorsque nous avons interprété les résultats de notre expérience de la façon que nous avons publiée et soutenue, non sans obstination. D'autre part, notre obstination a eu encore un autre résultat important, c'est que l'illustre professeur Pasteur a pu enfin se convaincre que de

(1) Voir *Journal de Micrographie*, T. VII, 1883, p. 373.

Paris on ne pourrait juger si un animal est mort de la septicémie ou du charbon à Turin, surtout quand on lui a inoculé un sang à la fois septique et charbonneux.

Nous sommes heureux, d'ailleurs, d'avoir agi sans faiblesse dans la défense de notre expérience, parce que, sans le vouloir, nous avons donné l'impulsion aux recherches récentes entreprises par M. Roux, recherches dont les résultats ont amené l'illustre Pasteur à revoir ses dogmes sur la septicémie et le charbon et à reconnaître, d'ailleurs, erroné le principe suivant, pareillement énoncé par lui dans sa *communication* plusieurs fois citée, faite à l'Académie de médecine de Paris, le 17 juillet 1877. — « On peut introduire à profusion dans « un animal la bactéridie charbonneuse sans que celui-ci contracte le « charbon. Il suffit qu'au liquide qui tient en suspension la bactéridie « on ait associé en même temps les bactéries communes ».

Les dogmes de notre illustre adversaire sur la septicémie et le charbon, et qui furent, pour ainsi dire, la base de la fière et peut-être même un peu dédaigneuse opposition qu'il a faite à l'interprétation donnée par nous des résultats de notre expérience du 23 mars 1882, ont été proclamés par lui dans ses *notes* lues à l'Académie des Sciences (30 avril 1877) et à l'Académie de Médecine (17 juillet 1877) et confirmés dans divers autres écrits de date postérieure. Or, nous croyons avoir le droit de faire encore une courte analyse critique de quelques-uns de ces dogmes, afin de déterminer s'ils correspondent effectivement à la réalité des faits et, conséquemment, s'ils peuvent avoir la valeur probatoire qu'on a voulu leur attribuer, à notre extrême confusion.

D'après les écrits de l'illustre Pasteur et spécialement d'après ceux qui nous sont adressés, il résulte que c'est pour lui un dogme irréfragable que le sang charbonneux doit être nécessairement septique après 24 heures, au milieu de mars, et plus tôt encore, c'est-à-dire après 12 ou 15 heures seulement, dans les premiers jours du mois de mai. Cela revient à dire qu'il considère la septicémie comme une conséquence nécessaire et fatale du processus de putréfaction qui se produit dans les cadavres charbonneux, d'une manière plus ou moins rapide et subordonnée à la température du milieu ambiant dans lequel se trouvent ces cadavres charbonneux.

Si l'on veut se faire une opinion sur cette manière de penser, tout à fait unilatérale, restreinte et non conforme aux faits, de notre illustre opposant, on n'a qu'à jeter les yeux sur ces fragments *exactement et fidèlement* extraits de ses écrits :

« Le sang d'un animal charbonneux ne renferme pas d'autres « organismes que la bactéridie, mais la bactéridie est un organisme « exclusivement aérobie. A ce titre il ne prend aucune part à la « putréfaction ; donc le sang charbonneux est imputrescible par lui-« même. Dans le cadavre les choses se passent tout autrement. Le

« sang charbonneux entre promptement en putréfaction, parce que « tout cadavre donne asile à des vibrions venant de l'extérieur, « c'est-à-dire, dans l'espèce, du canal intestinal toujours remp lide « vibrioniens de toutes sortes. » *(Communication* du 16 juillet 1877 à l'*Académie de Médecine* de Paris).

Le vibrion septique se montre d'abord dans la sérosité abdominale et enfin dans le sang ; c'est ce qui résulte des passages suivants.

« Le siège par excellence de notre vibrion se trouve dans la sérosité « de l'abdomen autour de l'intestin.

« Or, non seulement c'est dans le sang que le vibrion dont il s'agit « passe en dernier lieu, mais dans ce liquide il prend un aspect tout « particulier, une longueur démesurée, plus long souvent que le « diamètre total du champ du microscope, et une translucidité telle « qu'il échappe facilement à l'observation ; cependant, quand on a « réussi à l'apercevoir une première fois, on le retrouve aisément, « rampant, flexueux, et écartant les globules du sang comme un « serpent écarte l'herbe dans les buissons. »

Relativement à la provenance du vibrion septique, Pasteur s'exprime ainsi :

« Quoique ce sujet réclame encore de nouvelles études de notre part » je n'hésite pas à penser que le vibrion septique n'est autre que l'un « des vibrions de la putréfaction, et que son germe doit exister un « peu partout et par conséquent dans les matières du canal intes- « tinal. »

Et plus loin :

« Le vibrion septique existe donc parmi les vibrions de la putréfac- « tion après la mort. »

Et, quelques lignes plus loin, après s'être adressé à lui-même la question de savoir si la septicémie, ou putréfaction sur le vif, est une maladie unique, il se répond : « Non autant de vibrions, autant de « septicémies diverses, bénignes ou terribles ».

En outre, l'illustre Pasteur, dans son travail de 1878 concernant la *théorie des germes et ses applications à la médecine et à la chirurgie*, traité çà et là de l'*étiologie de la septicémie* et développe plus complétement ses idées à ce sujet. Nous extrayons de même, de cet écrit, diverses passages qui ont de l'importance dans notre controverse.

Après avoir parlé brièvement des difficultés qu'on rencontre à faire des cultures du vibrion septique et des expédients à mettre en œuvre pour réussir, il conclut :

« Le vibrion septique se développe avec facilité dans le vide parfait, « avec une facilité non moins grande en présence de l'acide car- « bonique pur. »

Parlant de l'action de l'air pur sur les vibrions septiques, il dit :

« Qu'on place quelques gouttes de sérosité septique, étalée en très « mince épaisseur dans un tube couché horizontalement, et en moins « d'une demi-journée, le liquide deviendra absolument inoffensif, « alors même qu'il était, au début, à ce point virulent, qu'il entraînait « la mort par l'inoculation d'une très minime fraction de goutte.

« Il y a plus : tous les vibrions qui remplissent à profusion le liquide « sous forme de fils mouvants se détruisent et disparaissent. On ne « trouve, après l'action de l'air, que de fines granulations amorphes, « impropres à toute culture, non moins qu'à la communication d'une « maladie quelconque. On dirait que l'air brûle les vibrions. »

Venant à traiter de la forme du vibrion septique, il dit :

« Nous avons dit que le vibrion septique est formé par des petits fils « mouvants. C'est particulièrement l'aspect sous lequel on le ren- « contre dans la sérosité abdominale ou dans les muscles des animaux « morts de septicémie, mais il est souvent associé, et particulièrement « dans les muscles, surtout dans les muscles de l'abdomen, à de très « petits corps généralement immobiles, ayant la forme lenticulaire. « Ces lentilles, qui portent quelquefois un corpuscule germe à une « de leurs extrémités, on été pour nous pendant longtemps un em- « barras et un mystère. Nos essais de culture nous ont appris heu- « reusement qu'elles ne sont autre chose qu'une des formes du vibrion « septique. Quelquefois la lentille se termine d'un côté par un appen- « dice allongé, prenant ainsi la forme d'un battant de cloche. Nous « avons vu également le vibrion septique sous la forme de petits « bâtonnets extrêmement courts, dodus et très grêles..... »

Et enfin, se résumant :

« Nous n'avons rencontré *dans la septicémie proprement dite* » qu'un seul vibrion que les milieux où on le cultive font changer » d'aspect, de facilité de propagation et de virulence. »

On peut clairement conclure de ces citations textuellement rapportées, et mieux encore des déclarations faites par l'illustre Pasteur dans sa première lettre à M. le directeur de l'École de Turin, que, suivant lui, le sang des cadavres charbonneux, après 24 heures et même moins dans la saison chaude, doit être nécessairement et fatalement *septique* puisqu'il contient les vibrions de la putréfaction dont les germes sont contenus dans l'intestin. Cela revient à dire que, pour lui, putréfaction des cadavres charbonneux et septicémie sont deux faits qui se tiennent par une relation nécessaire de cause à effet.

Il est bien vrai que Pasteur admet des septicémies *diverses*, *bénignes* ou *terribles* suivant la qualité des vibrions ; mais il paraît que les vibrions des septicémies bénignes n'ont leur siège qu'à Paris et ne viennent jamais en Italie, car il déclare *d'une manière absolue* que

les infortunés animaux morts à la suite de notre expérience du 23 mars ont été tués par la septicémie; or, cette septicémie, qui a réussi à tuer. devait sans doute être classée dans la catégorie des *terribles*.

Malgré la compétence de l'illustre Pasteur dans cette question, nous osons nous écarter de son opinion ; et, pour donner la raison de notre manière de penser, nous dirons en quelques mots que certaines de nos expériences nous ont prouvé que, même à Turin, on trouve les vibrions de la septicémie *bénigne*, c'est-à-dire celle qui ne tue pas. Et, de plus, nous démontrerons que le sang de mouton ou de bœuf charbonneux, le sang de bœuf non charbonneux, le jus de viande en putréfaction, contenant des vibrions septiques, dans le sens entendu par l'illustre Pasteur, peuvent parfois ne produire *ni le charbon pur, ni la septicémie pure, ni le charbon et la septicémie associés.* C'est ainsi qu'aux trois résultats obtenus par M. Roux, il sera nécessaire d'en ajouter un quatrième, lequel est absolument négatif; c'est-à-dire celui dans lequel l'espèce de sang susdite ne produit ni le charbon pur, ni le charbon et la septicémie associés, mais rien, absolument rien. Et l'on peut constater un tel effet négatif quand on trouve dans le sang des millions de ces vibrions portés en compte comme septiques par l'illustre Pasteur et même se mouvant avec une extrême vivacité.

Mais pour en finir une bonne fois avec cette expérience du 23 mars, dont l'issue fut si peu favorable à notre illustre adversaire, examinons-la dans ses points les plus importants en les confrontant avec les dogmes ci-dessus.

Disons d'abord que, le 22 Mars 1882, la température moyenne de Turin était de 11° 3 et le 23 Mars de 4°2 *seulement*, comme on peut le constater dans les *journaux* de la ville qui publient le *Bulletin* de l'Observatoire Royal Astronomique de Turin. L'abaissement assez notable de la température, survenu dans la nuit du 22 au 23 mars et qui a persisté pendant ce dernier jour, laisse facilement comprendre comment la putréfaction a dû se développer assez tardivement dans le cadavre du mouton mort à 7 heures du matin le 22 et qui fut aussitôt porté sous un hangar couvert où il ne pouvait être chauffé par les rayons solaires, et pourquoi elle n'existait pas encore au moment où le cadavre fut utilisé pour l'expérience. A 10 h. 1/2 du matin, le 23, on a fait l'ouverture du cadavre dont on retira le cœur avec les poumons, après avoir lié tous les vaisseaux qui vont au cœur ou en sortent. Placé dans un bassin le cœur fut maintenu au froid jusqu'au moment où commencèrent les expériences de contrôle, vers 3 h. de l'après midi. Alors seulement il fut ouvert et, pour toute l'expérience, on plongea dans le sang qu'il contenait l'extrémité d'une baguette de verre avec laquelle on frotta légèrement la piqûre faite à chaque animal sur la face interne d'une cuisse, pour les moutons, sur une épaule ou le côté du cou pour les bœufs et les solipèdes.

La blessure d'inoculation était, pour les moutons, à peine longue d'un centimètre au plus et profonde de toute l'épaisseur de la peau ; pour les bœufs et les solipèdes elle était longue du double et intéressait aussi toute la peau. La quantité de sang appliquée sur la piqûre des moutons ne pouvait pas dépasser quatre centigrammes ni dix pour les bœufs et les solipèdes.

La Commission :

Prof. VALLADA, BASSI, BRUSASCO,
LONGO, DEMARCHI, VENUTA.

(*A suivre*)

SUR LE COLLENCHYME.

(*Fin*) (1)

M. Swendener a le premier signalé le fait que, en général, le collenchyme a à exercer la fonction de tissu mécanique dans d'autres circonstance que le sclérenchyme. Tandis que celui-ci est affecté aux organes déjà différenciés et qui ne s'allongent plus, le collenchyme, en raison de son aptitude à l'extension, joue le rôle principal pendant l'accroissement intercalaire. A cette même propriété il doit aussi d'être employé dans les articulations mobiles, point sur lequel je me contenterai de renvoyer aux faits mentionnés par M. Schwendener (*l. c.*, p. 95), par M. Rutzou (2) et dans son Mémoire.

Chez les plantes grimpantes, dans les entre-nœuds en voie d'enroulement et dans les vrilles qui ne se sont pas encore accrochées, le collenchyme est le seul représentant du stéréome ; il y occupe de nouveau une situation périphérique, afin de donner à ces organes la résistance à la flexion, dont ils ont besoin dans leur jeunesse. Plus tard seulement, le sclérenchyme se différencie dans une position un peu plus centrale, surtout chez les vrilles, parce que celles-ci, pour l'exercice de leur fonction, consistant à soulever la plante et à la fixer par des liens élastiques aux objets voisins, doivent maintenant être capables surtout de résister à la traction.

Quelquefois, le collenchyme existe *bien* dans les vrilles et entre-nœuds vigoureux des espèces d'un même genre, *non* dans ceux qui sont plus faibles. Dans une vrille assez forte de *Smilax*, j'ai trouvé un épais anneau de collenchyme ; chez le *Smilax officinalis*, beaucoup plus délicat, il n'y a plus qu'une écorce collenchymatoïde assez distincte.

(1) Voir *Journal de Micrographie*, T. VII, 1883, p. 309 et 362.

(2) Sophus Rutzou, *Om Axeknuder; Saertryk af Botanisk Tidsskrift*, t. XII, 1881.

Chez le *Bignonia speciosa*, bien que ses vrilles soient assez minces, on trouve pourtant à leur base un collenchyme sous-épidermique d'environ deux rangées de cellules; chez le *Bignonia unguis*, qui porte des vrilles beaucoup plus faibles, et chez un autre analogue, dont le nom spécifique m'est inconnu, le collenchyme manquait complètement ou n'était que très peu développé. On ne le trouve pas non plus dans les petites vrilles très frêles du *Mutisia clematis*; dans une vrille vigoureuse de *Passiflora spec.*, il était bien distinct, et dans les robustes vrilles de *Luffa Petola* il se montre très fortement développé.

Comme on pouvait s'y attendre, la base de la vrille est mieux pourvue de collenchyme que le sommet; à partir de celui-ci, le développement du collenchyme augmente peu à peu. Chez *Bignonia speciosa*, où l'on rencontre encore un peu de collenchyme à la base, il a entièrement disparu au sommet.

Parfois j'ai trouvé dans la vrille, et par conséquent aussi dans le stéréome (collenchyme), une monosymétrie analogue à celle que présentent les pétioles. Elle est très accusée surtout chez *Luffa Petola*, où le côté supérieur et convexe de la vrille est entièrement aplati, tandis que le côté inférieur et concave est voûté. En dedans de l'épiderme, au côté inférieur, se trouve un revêtement de collenchyme, qui est de nouveau le plus développé dans la partie la plus éloignée de la couche neutre; le côté plat supérieur est parenchymateux, mais aux deux angles il y a des faisceaux de collenchyme. Chez le *Passiflora spec.*, où la monosymétrie est peu ou point apparente sur la vrille même, le collenchyme est un peu plus fortement développé au côté convexe.

Chez les Monocotylédones, le collenchyme est rare. M. Falkenberg, qui a écrit une monographie sur la structure anatomique des Monocotylédones, ne connaissait dans cet embranchement que quatre cas de l'existence de ce tissu, savoir: le *Tradescantia argentea*, où son épaisseur compte deux assises de cellules, le *Dichorisandra*, où il est plus développé, le *Zea Mais*, où les cellules sous-épidermiques montrent quelquefois un faible épaississement collenchymateux, enfin le *Dioscorea villosa*. Ajoutons quelques autres cas cités par M. Schwendener, savoir les *Dioscorea sinuata*, *Tradescantia erecta* (et autres espèces), *Tamus communis*, puis encore, si l'on veut, les Aroïdées; il n'en restera pas moins vrai que le nombre total des Monocotylédones chez qui l'on a trouvé du collenchyme est très faible comparativement à celui des Dicotylédones.

La circonstance que, sur ce petit nombre, deux sont des plantes volubiles, avait attiré mon attention. Considérant que dans les entrenœuds et les vrilles qui n'ont pas encore achevé leur enroulement il ne peut y avoir de stéréides lignifiés, qui entraveraient trop le mouvement et l'accroissement, je pensai que dans ces cas on trouverait

peut-être, chez les Monocotylédones aussi, des épaississements collenchymateux.

Effectivement, j'en ai constaté la présence, à un degré plus ou moins prononcé, dans toutes les plantes monocotylédones volubiles que j'ai eu l'occasion d'étudier.

Chez l'*Asparagus scandens*, il y a un épiderme distinctement collenchymateux ; chez le *Lapagerea rosea*, et surtout dans les vrilles du *Smilax officinalis* déjà cité, un tissu sous-épidermique collenchymatoïde ; dans les vrilles d'un autre *Smilax*, un épais anneau collenchymateux sous-épidermique ; enfin, chez le *Roxburghia viridiflora*, une couche sous-épidermique nettement collenchymateuse.

La valeur mécanique du collenchyme résulte déjà, avec une certitude suffisante, de la manière dont il est distribué dans la plante.

Pour surcroît de preuve, M. Ambronn a exécuté des mesures directes, qui ont montré que la résistance absolue du collenchyme, soumis à une charge (1), est de peu inférieure à celle du sclérenchyme.

Tout concourant ainsi à mettre hors de doute la signification mécanique du collenchyme, on peut se demander jusqu'à quel point la forme de ses cellules est elle-même en accord avec cette fonction.

Rappelons que les cellules, qui composent le collenchyme dit typique, sont allongées, qu'elles ont des extrémités plus ou moins pointues, qu'elles sont épaissies, principalement ou exclusivement aux angles, qu'elles présentent des espaces intercellulaires moins nombreux ou plus petits que ceux des cellules parenchymateuses

(1) Qu'on me permette ici une petite digression sur la manière dont on évalue la résistance à la charge des tissus mécaniques.

Ordinairement, on regarde la charge maximum comme le poids le plus lourd que la *substance* des parois cellulaires puisse porter sans dépasser la limite d'élasticité, ou sans être déchirée.

Il est clair, toutefois, que pour connaître un peu exactement la résistance de la substance pariétale, il faudrait pouvoir opérer sur une cellule isolée. Ce qu'on a déterminé jusqu'ici, n'est autre chose que la résistance du *tissu*, calculée par mm² de *substance pariétale*, résistance qui ne concorde pas nécessairement avec celle de la substance pariétale elle-même. L'adhérence des cellules peut être, en effet, moins forte que la cohérence des particules de la paroi cellulaire. En ce sens, il serait possible que, à égalité de résistance de la substance pariétale, un tissu composé de cellules parenchymateuses cédât sous une charge beaucoup plus faible qu'un tissu formé d'éléments parenchymateux (la charge étant calculée par unité de surface de la substance pariétale) ; dans un tissu prosenchymateux, les jonctions des cellules deviennent, en effet, beaucoup plus solides, les éléments n'étant plus simplement superposés l'un à l'autre, mais emboîtés par leurs extrémités pointues.

A ce point de vue, il se pourrait donc qu'une partie de la grande force de résistance du collenchyme à forme purement prosenchymateuse ne dût pas être attribuée à la fermeté de la substance pariétale, mais à la solidité de l'union mutuelle des cellules. En tout cas, sans examen ultérieur, les nombres trouvés jusqu'ici ne peuvent être regardés comme représentant toujours la valeur exacte de la résistance de la paroi cellulaire.

ordinaires de l'écorce, ou même qu'elles manquent complètement de ces espaces, que leurs cavités sont presque toujours plus petites que celles du parenchyme du tissu fondamental, et enfin qu'elles contiennent pendant très longtemps un protoplasme vivant ou susceptible de vie.

Il n'est pas difficile de trouver les anneaux qui relient entre elles ces propriétés.

D'abord, la cellule collenchymateuse possède des caractères qui appartiennent à la cellule mécanique en général, telles que sa forme allongée, ses extrémités pointues et sa paroi épaissie.

Mais, en outre, ses propriétés physiologiques particulières impliquent des caractères anatomiqnes spéciaux.

Dans les tissus qui s'accroissent énergiquement, ou qui sont susceptibles d'accroissement, on trouve ordinairement des parois minces; celles-ci paraissent favoriser les communications mutuelles et, par suite, le phénomène d'accroissement tout entier. Que le collenchyme a besoin de bonnes communications, c'est ce que montrent bien les canaux ponctués très larges, souvent extraordinairement larges, qui existent dans les cellules collenchymateuses dont la paroi entière est épaissie (1). Pour le collenchyme typique, dans lequel une partie de la paroi n'a pas subi d'épaississement, la possession de canaux ponctués est plus ou moins superflue; aussi y sont-ils, comme nous l'avons vu, étroits et peu nombreux.

Ce besoin de bonnes communications peut être la cause pour laquelle les épaississements se déposent justement aux places qui ont le moins d'importance au point de vue de la communication par contact mutuel, savoir, aux angles. Là, en effet, les parois (primaires) des cellules parenchymateuses s'écartent l'une de l'autre pour former des espaces intercellulaires; chez les cellules collenchymateuses, cela n'est généralement pas le cas, mais la place où ailleurs apparaîtrait une cavité intercellulaire prend une plus grande signification mécanique et reste remplie de matière intercellulaire, qu'on peut en extraire au moyen de l'acide chromique; la barre ainsi formée est notablement renforcée, ou acquiert seulement sa valeur mécanique, par les épaississements (secondaires) qui se déposent, à cette même place, sur la face interne de la paroi cellulaire. La perte des cavités intercellulaires a toutefois rendu le collenchyme impropre à une fonction, celle de l'assimilation, car la communication directe avec l'air extérieur est ainsi devenue impossible et l'échange des gaz ne peut plus se faire que par diffusion; de là vient que la chlorophylle est si parcimonieusement représentée dans le vrai collenchyme, de là aussi que, plus elle s'y montre abon-

(1) Voir, par exemple, les *Ilex Perado* et *Aucuba japonica*. Même en cas d'épaisissement faible, uniformément étendu à la paroi entière, on trouve un grand nombre de canaux ponctués, comme chez le *Galium rubioides*.

dante, plus les épaississements s'atténuent et les cavités intercellulaires se développent.

Au premier abord, il pourrait sembler singulier que le collenchyme possède une si grande valeur mécanique, alors que les barres de matière collenchymateuse, qui se trouvent aux angles des cellules, sont souvent unies entre elles par des parois extrêmement minces. Mais un grand rôle revient ici au contenu cellulaire, qui relie solidement les barres collenchymateuses, en remplissant toute la cavité de la cellule et peut-être en exerçant une pression par sa turgescence, bien que, en général, cette pression ne paraisse pas être considérable. Suivant M. Haberlandt (3), ces minces parties de parois, qui unissent les barres collenchymateuses, feraient que celles-ci peuvent aisément se déplacer un peu les unes par rapport aux autres, et rendraient ainsi le tissu encore plus apte à servir de soutien à des organes mobiles et changeant de forme.

Lorsque les épaississements s'étendent plus loin, il arrive très fréquemment que cette extension s'opère en premier lieu le long des parois tangentielles. C'est ce qu'on voit très nettement, par exemple, chez le *Habrothamnus elegans*. Immédiatement sous l'épiderme, se trouve ici un collenchyme formé de deux ou trois assises de cellules. A partir des angles de ces cellules, les épaisissements décroissent assez brusquement dans la direction radiale, mais dans le sens tangentiel les épaississements voisins se confondent entre eux, et au milieu de la paroi tangentielle d'une cellule l'épaississement n'est souvent pas beaucoup moindre que dans les angles. Comme les cellules de l'assise collenchymateuse située immédiatement sous l'épiderme sont à peu près toutes de même grandeur, et que, par suite, les épaississements tangentiels se raccordent exactement entre eux, on obtient ici, en quelque sorte, deux anneaux concentriques de substance collenchymateuse, unis par de minces parois radiales.

Un peu plus irrégulières, mais très fortement épaissies, sont les plaques collenchymateuses tangentielles qu'on voit dans la partie externe des faisseaux de collenchyme du *Rubia peregrina* (2).

Fréquemment, en outre, on rencontre une disposition plus ou moins analogue du tissu mécanique, avec cette différence que ce ne sont pas les parois tangentielles des cellules individuelles qui sont plus fortement épaissies, mais que le stéréome entier se distribue en deux cylindres creux, rattachés l'un à l'autre par des pièces radiales. Une pareille distribution du tissu mécanique peut, selon M. Schwendener,

(1) Haberlandt, *Die Physiologischen Leistungen der Pflanzengewebe*, dans Schenk, *Handbuch der Botanik*, t. II, 1882, p. 599.

(2) On trouvera d'autres exemples chez les *Pyrethrum multiflorum*, *Helenium commutatum*, *Matricaria eximia*, *Achillea filipendula*, *Valeriana officinalis*, *Knautia montana*

être très utile pour prévenir la rupture ou l'aplatissement de l'organe.

Lorsque l'épaississement collenchymateux est essentiellement borné à certaines parties de la cellule, sa valeur mécanique est naturellement beaucoup moindre que si la paroi cellulaire tout entière était épaissie au même degré. Cette perte de valeur mécanique est toujours toutefois compensée, au moins en partie, d'une autre manière. Les cellules collenchymateuses, de même que la plupart des autres stéréides, ont en effet un faible diamètre, ou du moins un diamètre moindre que celui des cellules ambiantes; d'où il résulte que, pour une surface donnée, le nombre des cellules, par conséquent le nombre des parois épaissies, et par conséquent aussi la valeur mécanique, sont devenus d'autant plus grands. En outre, dans un collenchyme convexe, la saillie interne des épaississements angulaires peut être une conséquence de la tendance à rendre l'épaississement aussi considérable que possible, étant donnés le volume de la cellule et la condition qu'une partie de la paroi cellulaire ne s'épaississe pas.

Sous le rapport de la quantité de matière pariétale qui peut être rassemblée sur une surface déterminée, abstraction faite de la valeur mécanique spécifique de cette matière, il est évident que le collenchyme le cède au sclérenchyme, dans lequel un épaississement uniforme des parois cellulaires peut s'accompagner de la réduction, jusqu'à disparition complète, de la cavité de la cellule.

Il a déjà été dit, plus haut, qu'une forme cellulaire déterminée est généralement désignée comme collenchyme typique. Moi aussi, je crois devoir appliquer ce nom à la forme en question; non seulement parce que par son aspect extérieur elle se distingue le plus des formes cellulaires affines, et à ce titre mérite donc le mieux sa dénomination spéciale, mais aussi parce que cette forme réunit le mieux, à mon avis, les deux conditions auxquelles, pour des raisons physiologiques, la cellule collenchymateuse paraît devoir satisfaire en général, savoir: posséder une paroi fortement épaissie, et rester néanmoins en communication très libre avec les tissus ambiants.

E. Giltay,
Aide de botanique à l'Université de Leyde.

LES MICROBES DE LA LYMPHE DES POISSONS MARINS.(1)

Nous avons établi (2) que dans la lymphe des Poissons il existe des microbes. Or, on admet généralement que chez les animaux il n'y a pas, à l'état normal, de microbes dans l'intimité des tissus. Il s'ensuit une contradiction apparente entre

(1) *C. R. de l'Ac. des Sc.* — 9 juillet 1883.

(2) *Comptes Rendus.* — 5 février 1883.

cette opinion et les faits observés par nous sur les Poissons. Ces faits nous ont donc paru réclamer des preuves rigoureuses. Ce sont ces preuves, qu'après une étude de plusieurs mois, nous cherchons à apporter ici.

Aujourd'hui, nous nous bornerons à démontrer l'existence des parasites.

I. L'examen direct donne une constatation facile et immédiate. Que l'on prenne, par exemple, un liquide lymphatique de Congre ou de Limande, et presque toujours on y verra de petits *Bacillus* courts, mobiles, à contours très nets, se colorant par les violets d'aniline, l'éosine et le picrocarminate d'ammoniaque, ayant, en un mot, tous les caractères extérieurs que, dans l'état actuel de la Science, on assigne aux microbes. Il n'est possible de les confondre avec aucun cristal ni aucune autre forme organisée

Observation d'une Limande *vivante*, pêchée la veille (24 avril) à 6 kilom. de la côte. Son sang contient de petits *Bacillus* courts. Dans sa lymphe cérébro-rachidienne, prise avec précaution, on voit, environnés d'innombrables sphérules hyalines d'une extrême petitesse, des *Bacillus*, les uns simples, d'autres articulés. Plusieurs portent des spores, tantôt à une seule extrémité, tantôt aux deux. On voit, ce qui est assez rare, quelques *Bacillus* assez mobiles pour parcourir rapidement le champ du microscope.

Expérience 1. — On injecte dans le péritoine d'un congre 30cc d'une solution de violet d'aniline. Deux heures après, le liquide péritonéal, tout à fait violet, contient une multitude de *Bacillus* fortement colorés. Quelques-uns d'entre eux ont des spores à leurs deux extrémités, plus colorées que le centre.

Le liquide est conservé dans les tubes, à l'abri des germes extérieurs et, au bout d'un mois, on retrouve encore les mêmes *Bacillus* très colorés, dont on peut faire de belles préparations.

II. C'est surtout dans les liquides lymphatiques que l'on trouve ces microbes. Il y en a moins dans le liquide péricardique que dans le péritoine ; il y en a moins encore, quoiqu'il y en ait souvent en assez grand nombre, dans la lymphe rachidienne et dans celle de la queue (1). Dans le sang du cœur, il y a aussi des *Bacillus*, mais presque toujours en fort petit nombre, quelquefois même on ne peut en découvrir.

Comme dans les cas de parasitisme, il y a une très grande diversité dans la fréquence du parasite selon les individus et les espèces infestées. C'est chez les Carlets, les Congres, les Rougets, que nous avons le mieux observé les *Bacillus*.

Outre les *Bacillus*, il y a toujours dans la lymphe et le sang, de petites sphères hyalines, réfringentes. Parmi elles sont probablement des spores et des *Micrococcus*. Mais dans ce cas, le simple examen microscopique est trop incertain pour autoriser une conclusion ; aussi n'avons-nous tenu compte que des *Bacillus* à forme incontestable pour affirmer l'existence des microbes.

III. Nous avons en outre constaté qu'il y a dans les liquides lymphatiques un ferment diastasique. L'un de nous (2) avait déjà trouvé cette diastase dans la sérosité péritonéale. Or, nous avons constaté que la lymphe cérébrale et la lymphe péricardique se comportent aussi à l'égard de l'amidon comme la lymphe péritonéale. Un mélange d'empois d'amidon et de ces liquides avec ou sans addition d'éther ou de cyanure de potassium (substances qui tuent les ferments vivants sans altérer les ferments solubles), devient, en quelques heures, riche en sucre. Toutefois, cette pro-

(1) Rappelons que le péritoine des Poissons est ouvert par le pore péritonéal ou le cloaque, et communique avec l'extérieur. En outre, le système lymphatique communique plus ou moins largement avec la cavité péritonéale.

(2) Ch. Richet, *Quelques faits relatifs à la digestion des Poissons.* (Arch. de Physiologie ; 1882. p. 555).

priété n'est pas constante, et, dans certains cas, les liquides lymphatiques n'agissent pas sur l'amidon. On ne peut guère que supposer là une propriété inhérente à la lymphe. Il semble que ce soit une propriété *accidentelle*, la diastase étant sécrétée par des microbes. L'examen microscopique reçoit donc de ces faits une confirmation qui a une valeur particulière, puisque deux méthodes différentes aboutissent au même résuitat.

IV. *Cultures autogènes.* — Parmi les nombreuses expériences que nous avons faites, notons-en seulement quelques-unes : elles sont, croyons-nous, non irréprochables, mais plus exactes que les expériences faites antérieurement sur le même sujet.

Expérience 2. — Le 19 juin, on écorche, avec des ciseaux rougis, la queue d'un gros Squale venant de la mer. On la trempe pendant soixante-dix secondes dans un bain de paraffine à 218°, puis on l'expose quelques instants à la flamme d'une lampe, de manière à brûler la périphérie. Le fragment ainsi stérilisé, quant à sa surface, est plongé rapidement dans un flacon rempli de paraffine liquide. Flacon et paraffine ont été stérilisés, au préalable par une température de 160° prolongée pendant deux heures et demie, et l'air n'a pu y rentrer pendant le refroidissement, qu'à travers un tampon de ouate. Le flacon n'est resté librement à l'air que pendant le temps strictement nécessaire pour introduire le poisson.

Le 29 juin la chair musculaire n'a aucune odeur. Elle présente l'aspect et l'odeur du poisson frais. Elle contient des *Bacillus* extrêmement nombreux, peu mobiles.

Expérience 3, faite sur un Congre. — L'occlusion est réalisée dans les mêmes conditions que ci-dessus. Mais la stérilisation du fragment de queue est effectuée par l'immersion dans l'acide sulfurique pendant une demi-minute. Presque toute la peau est détruite, puis le fragment est plongé dans l'ammoniaque caustique, enfin dans la paraffine stérilisée. Dix jours après, les chairs sont intactes, sans odeur, extrêmement acides à la périphérie qui ne contient pas de *Bacillus*, tandis qu'au centre il y a, surtout autour du canal vertébral, de nombreux petits *Bacillus* courts, peu mobiles, se colorant par les violets d'aniline.

Expérience 4. — On chauffe 25 gr. environ d'acide sulfurique avec 250 gr. de paraffine, assez pour que les deux liquides se mélangent ; avant solidification on introduit dans cette masse un fragment de Congre dont la surface a été stérilisée à la flamme. Quelques jours après on trouve au centre du muscle des *Bacillus* peu mobiles, pas très nombreux, mais de forme très nette. Aucune odeur de putréfaction. La périphérie du muscle est très acide.

Expérience 5. — Un fragment de gros Congre est placé dans la lessive de potasse, de manière que *tout* le flacon soit rempli de liquide. On fait écouler ce liquide et l'air ne rentre qu'à travers un tampon de ouate stérilisée. Au bout de six jours on trouve dans le centre du fragment musculaire, des *Bacillus* mobiles, nets, qui sont surtout abondants dans le canal cérébro-rachidien. Il n'y en a pas à la périphérie.

Il ne semble donc pas que ce soient des germes tombés de l'air qui aient ensemencé ces cultures autogènes. D'ailleurs, sur près de quatre-vingts expériences, nous n'avons presque jamais vu de putréfaction (dans deux cas seulement) ; et enfin, quoique les *Bacillus* fourmillent dans ces chairs, on ne peut ensemencer avec elles, comme avec les chairs putréfiées, les liquides de culture.

En résumé, nous croyons pouvoir conclure qu'il y a toujours ou presque toujours des microbes dans les liquides lymphatiques des Poissons, et par conséquent dans l'intimité de leurs tissus (1).

L. Olivier et Ch. Richet.

---

(1) Ces recherches ont été faites au Hâvre, à la station maritime de Physiologie dirigée par M. Paul Bert, et à Paris, dans les laboratoires de M. Vulpian et de M. Van Tieghem.

SUR L'ORIGINE DES CELLULES DES FOLLICULES ET DE L'OVULE

CHEZ LES ASCIDIES ET CHEZ D'AUTRES ANIMAUX (1).

Dans le cours de mes recherches sur la fécondation, j'eus l'occasion de faire incidemment la découverte d'un processus fort curieux de génération endogène des cellules du follicule ovarien des Ascidies, dans l'intérieur de l'ovule et même à la surface de la vésicule germinative. Ces faits ont été signalés à l'attention des naturalistes dans mon Mémoire sur la fécondation et ont fait l'objet d'un article accompagné de quelques figures publié en 1877 dans le *Journal de Micrographie*. Depuis lors, je n'ai pas perdu de vue cet intéressant sujet ; j'ai, au contraire, étendu mes recherches à des animaux appartenant à divers embranchements et chez lesquels on pouvait s'attendre à rencontrer des phénomènes analogues ; c'est pour cette raison que je n'ai pas publié plus tôt mes résultats complets relatifs aux Ascidies.

Ces résultats sont consignés dans un Mémoire accompagné de figures qui doit paraître à bref délai. En attendant, je me contente de résumer les points sur lesquels mes conclusions diffèrent de celles des auteurs les plus récents.

Quoique signalés depuis longtemps, les processus en question ont peu attiré l'attention. M. Mac Murrich Playfair les admet sans les avoir vérifiés. M. Seeliger n'en a pas connaissance. M. Giard seul les nie, sans comprendre apparemment en quoi ils consistent. Tout récemment enfin, MM. Roule et Sabatier les ont revus et décrits. Je pense comme M. Roule que l'existence de la vésicule germinative ne saurait précéder celle du sarcode cellulaire, même chez les ovules les plus jeunes. Je n'ai vu aucune image qui pût autoriser une pareille supposition ; les noyaux des jeunes ovules sont remarquablement grands, mais les cellules dont ils font partie sont fort bien délimitées. La formation endogène des cellules de l'enveloppe ne commence que chez des ovules dont le protoplasme a une épaisseur supérieure à la moitié du diamètre du noyau. Chez *Ciona intestinalis* et chez *Molgula impura*, cette production est graduelle et il est facile d'en observer les diverses phases: tous les ovules, presque sans exception, qui se trouvent entre certaines limites de taille, renferment une, deux ou trois de ces cellules à divers points de développement. Chez *Ascidia mamillata,* le phénomène est condensé sur une période limitée, de façon que chaque préparation ne renferme qu'un petit nombre d'ovules où les cellules se produisent en masse. Ces ovules se reconnaissent à première vue par l'absence complète de leur nucléole : tandis que chez *Molgula* et chez *Ciona* le nucléole ne disparaît pas pour un instant. *Ascidia mentula* se rapproche de ce dernier type avec certaines particularités propres, tandis que *Clavelina* et *Diazona* ressemblent à *Ascidia mamillata.*

On obtient d'excellentes préparations en dilacérant dans la glycérine, des ovaires durcis par les diverses méthodes connues avec ou sans coloration préalable. Les tranches minces, qu'il est si facile de faire, donnent aussi certains renseignements ; mais aucune image ne vaut celle que fournit un ovaire frais soigneusement dilacéré dans le liquide sanguin de l'animal et examiné immédiatement, encore vivant, sous un objectif à immersion homogène, à la lumière fournie par un concentrateur d'Abbe. Ces images, d'une limpidité parfaite, nous donnent la certitude que celles qui se voient après l'action des réactifs ne sont pas trompeuses.

Chez *Ciona intestinalis,* la production endogène commence par un épaississement local de l'enveloppe nucléaire avec extraflexion de la partie épaissie. Le nucléole se trouve généralement dans le voisinage immédiat de ce petit diverticule et semble

(1) *C. R. de l'Acad. des Sc.* — 28 mai 1883.

céder un petit fragment de sa substance qui se placerait au fond de la cavité du diverticule. Ensuite le nucléole se transporte dans une autre région du noyau et le diverticule devient un bourgeon solide, qui croît rapidement sans perdre sa connexion avec l'enveloppe du noyau ; le pédoncule toujours étroit, qui le relie à cette membrane, ne se divise que lorsque la grosseur définitive est atteinte et le corpuscule ainsi formé se met à traverser le vitellus pour en sortir. Les premières cellules qui sont sorties s'arrangent en une couche mince et continue de cellules très aplaties, munies chacune d'un très petit noyau : c'est l'enveloppe folliculaire. Les cellules suivantes sont plus épaisses et forment une seconde couche en dedans de la première : c'est l'enveloppe papillaire. Enfin l'ovule, dont le vitellus commence à se charger de granules lécithiques, produit une troisième génération endogène ; mais cette fois-ci, ce ne sont plus de véritables cellules, formées avec participation de la vésicule germinative : ce ne sont que des globules homogènes qui prennent naissance à peu près au milieu de l'épaisseur de la couche vitelline pour se porter ensuite à la surface : ce sont les corpuscules du testa. Est-il nécessaire, après cela, de réfuter encore cette opinion ancienne rééditée par M. Giard, d'après laquelle ces corpuscules du testa descendraient de cellules qui pénétreraient du dehors dans le vitellus, pour en ressortir sous cette forme ?

Chez *Ascidia mamillata*, le bourgeonnement de l'enveloppe nucléaire a lieu simultanément en une foule de points, et il est tout au moins admissible que la substance de la tache germinative dispersée participe à la formation de ces bourgeons. Ces cellules se placent aussi suivant deux couches concentriques : les enveloppes folliculaire et papillaire de l'œuf. Chez beaucoup d'Ascidiens, ces deux enveloppes m'ont paru confondues en une seule, ce qui n'a rien d'étonnant, puisque toutes deux ont même origine. Mes résultats concordent donc avec ceux de M. Roule sur plusieurs points importants. Il serait difficile de les comparer avec ceux de M. Sabatier puisque cet auteur ne nous a donné qu'un aperçu trop bref de son travail, n'insistant, quant à la formation endogène des cellules du follicule, que sur des points déjà connus.

Je pense que ces cellules folliculaires sont génétiquement les strictes homologues des spermoblastes ou cellules mères des zoospermes, tandis que l'ovule lui-même correspond au polyblaste, auquel M. Duval donne le nom d'*ovule mâle*.

Les phénomènes que je viens de décrire se retrouvent chez une foule de *Tuniciers*. Je crois en outre avoir retrouvé des processus analogues chez divers Vertébrés inférieurs et même supérieurs. Il s'agirait donc d'un fait d'une portée générale. On sait, en effet, que MM. Goette, Balbiani, Nussbaum, Schulin et tant d'autres ont rencontré des corps cellulaires ou nucléaires dans les ovules jeunes de Vertébrés très divers. Ces corps, trouvés à moitié chemin entre la vésicule germinative et la surface, ont été invariablement considérés comme étant en train de s'enfoncer dans le vitellus, pour être absorbés ou se réunir à son noyau. Mon interprétation de ces images est toute différente ; mais c'est un sujet qu'il serait inutile d'aborder sans apporter des preuves à l'appui de mes vues théoriques. J'espère que j'aurai l'honneur de les exposer à l'Académie dans une autre occasion.

Dr H. Fol.

RECHERCHES EXPÉRIMENTALES SUR L'ALCOOLISME CHRONIQUE.(1)

Pour compléter leurs premières recherches sur la puissance toxique des alcools, MM. Dujardin-Beaumetz et Audigé ont étudié l'action lente et progressive de ces derniers.

(1) *C. R de l'Ac. des Sc.* — 28 mai 1883.

Entrepris au mois de juin 1879, ces nouveaux essais se sont prolongés jusqu'en juillet 1882, et c'est sur des porcs qu'ils ont porté cette fois. Le nombre de ces animaux soumis à l'expérimentation a été de dix-huit. Ils ont été partagés en deux séries Dans l'une et l'autre de ces séries chaque animal prenait un alcool différent. Pour celui-ci, c'était de l'alcool éthylique ; pour celui-là de l'alcool méthylique; pour d'autres, des alcools de grains, de betteraves et de pommes de terre (flegmes et alcools rectifiés) et enfin pour les derniers, de l'absinthe et de la teinture d'absinthe.

Ces substances qui étaient mélangées aux aliments ont été administrées chaque jour : les alcools à la dose moyenne de 1 gr. à 1 gr. 50 par kilogramme du poids du corps; l'absinthe (elle marquait 48° C à l'alcoomètre de Gay Lussac) à celle de 2 gr.; enfin la quantité de teinture d'absinthe n'a guère dépassé 0 gr. 2 par kilogramme.

L'ivresse, chez les cochons soumis à l'alcool s'est traduite constamment par du sommeil, de la prostration et de l'hébétude, tandis que chez ceux qui prenaient de l'absinthe on a observé des phénomènes d'excitation manifeste.

Pendant le cours de l'expérimentation, quelques-uns des animaux ont été sacrifiés et d'autres ont succombé aux suites de l'alcoolisme. Les examens miscrocospiques ont été faits avec le concours du professeur Cornil.

Voici les résultats que ces nouvelles recherches ont fourni à MM. Dujardin-Beaumetz et Audigé.

Les alcools administrés d'une façon lente et continue déterminent pendant la vie des troubles divers. Du côté de l'appareil digestif, ce sont des vomissements de bile et de matières glaireuses et des diarrhées plus ou moins abondantes et qui deviennent quelquefois sanguinolentes. Il faut noter, d'autre part, de la gêne de la respiration, des tremblements musculaires et enfin de la faiblesse et même de la parésie du train postérieur. Quant aux lésions cadavériques, elles consistent en des congestions du tube digestif qui peuvent aller quelquefois jusqu'à l'hémorragie ; en des congestions et des inflammations du foie qui n'aboutissent pas cependant à la cirrhose de cet organe, en des hypérémies très nettes et très intenses du côté des poumons et, enfin, en des athéromes des gros vaisseaux et en particulier de l'aorte.

Il faut remarquer aussi que l'intoxication alcoolique, sans être un obstacle à l'engraissement a favorisé la production d'hémorragies dans le tissu cellulaire et dans l'épaisseur des muscles. Ces hémorragies ont même rendu impossible la vente de la viande de ces porcs qui a été saisie par les inspecteurs de la boucherie, bien qu'elle ait conservé, comme M. Decroix a pu s'en assurer, ses qualités nutritives et son goût habituel.

L'absinthe, et surtout l'essence d'absinthe, ont, contrairement aux alcools, produit, comme il a été déjà dit plus haut, des phénomènes d'excitation. S'il n'a pas été permis de constater chez les animaux intoxiqués par ces substances quelque chose de comparable à l'épilepsie, on a pu observer toutefois des contractures et de l'hyperesthésie cutanée.

Enfin, et le fait mérite d'être signalé, puisqu'il vient confirmer les premières recherches de MM. Dujardin-Beaumetz et Audigé : pour les alcools les symptômes et les désordres anatomiques indiqués tout à l'heure ont été d'autant plus accusés que l'alcool en question était plus éloigné de son degré de pureté. Les alcools non rectifiés de grains, de betteraves et de pommes de terre sont en effet, ceux qui ont déterminé, toutes choses égales d'ailleurs, le plus d'accidents, tandis que l'alcool éthylique et l'alcool de pommes de terre, dix fois rectifié, n'en ont produit que fort peu. C'est ainsi que, au bout de près de trois années d'expérimentation, deux porcs soumis aux flegmes succombaient à l'alcoolisme, tandis que les autres paraissaient résister encore, à cette époque, à l'intoxication.

DUJARDIN BEAUMETZ ET AUDIGÉ.

MÉTHODES DE FRENZEL ET DE THRELFALL
POUR LA FIXATION DES COUPES SUR LE PORTE-OBJET.

Méthode de Frenzel. — Le Dr Frenzel est l'auteur d'une méthode de fixation des coupes sur le porte objet (*Zoolog. Anzeiger*, n° 130, 1883) qui permet de colorer celles-ci après fixation. On se sert d'une solution de gutta-percha dans le chloroforme et la benzine, solution qu'on filtre jusqu'à ce qu'elle soit claire et presqu'incolore et qui doit être assez peu épaisse pour couler librement sur le slide. On en prend avec un pinceau une goutte qu'on laisse sécher, puis on place les coupes. Si l'objet a été inclus dans la paraffine ou dans un mélange de paraffine, (par exemple, 4 parties de paraffine pour 1 de vaseline), on brosse les coupes avec un pinceau humide d'alcool et on les expose à une température de 35° à 50° C pendant 5 à 10 minutes, afin que la gutta-percha devienne visqueuse. On les laisse alors à l'air pendant 5 minutes, puis on les place dans un vase contenant de l'alcool absolu chauffé à 45° — 50° C pour enlever la paraffine. Il faut de 5 à 15 minutes pour dissoudre la paraffine et employer une grande quantité d'alcool, qui est un faible dissolvant de la paraffine. L'alcool saturé de ce corps peut être filtré après refroidissement et servir de nouveau. Quand la parafine est complètement dissoute, on plonge les coupes dans l'alcool à 70 p. 100, puis dans des alcools de plus en plus faibles, puis dans l'eau. On peut alors les colorer. Après quoi, on les lave et on les chauffe dans l'alcool absolu et l'on peut achever le montage dans l'essence de girofles ou dans le baume.

Si l'objet est inclus dans la celloïdine, comme on le fait souvent maintenant, on peut brosser les coupes avec de la benzine ou du chloroforme qui ramollissent la gutta-percha et permettent la fixation des coupes. Quand celles-ci sont sèches, on peut les colorer, puis on les lave et on les transporte dans l'alcool absolu. L'essence de girofles employée avant le baume dissout la celloïdine.

Méthode de Threlfall. — M. Threlfall (*Zool. Anzeig*, n° 140, 1883) a indiqué une méthode de fixation des coupes que l'on donne comme meilleure que la précédente.

On emploie une solution légère de caoutchouc dans la benzine ou le chloroforme que l'on répand sur le slide de manière à y laisser une couche, comme on fait du collodion sur une plaque photographique. Quand la couche est sèche, on dispose les coupes et on élève la température jusqu'au point de fusion de la paraffine. Les coupes tombent alors dans la couche de caoutchouc assez ramolli pour les faire adhérer. On laisse refroidir le slide et on le traite par l'huile de naphte ou quelqu'huile de paraffine légère dont l'action dissolvante est d'autant plus rapide que son point d'ébullition est moins élevé.

L'alcool absolu se mélange facilement au naphte ou aux huiles légères de paraffine, de sorte que le dissolvant est rapidement enlevé. On peut alors placer le slide dans des alcools de plus en plus faibles, colorer et reporter dans l'alcool absolu. On éclaircit avec la créosote ou l'essence de girofles et on monte dans le baume.

Si l'on ne colore pas, on peut monter les coupes dans le baume au sortir de l'huile de naphte.

PRÉPARATION DU *BACILLUS TUBERCULOSIS*
(*Méthode d'Ehrlich modifiée par Gibbes*).

N° 1.	(*a*) Cristaux de rouge Magenta...	2 gr.
	(*b*) Aniline pure.....	3 »
	(*c*) Alcool densité 0,880.....	20 »
	(*d*) Eau distillée.....	20 »

Mèlez (*b*) et (*c*) ; ajoutez (*a*) pulvérisé, en agitant doucement, et ajoutez (*d*) de même.

N° 2. Acide nitrique..... 1 partie.
Eau distillée..... 2 p.

N° 3. Solution alcoolique saturée de bleu de méthylène..... 1 p.
Eau distillée..... 4 p.

Séchez complétement une mince couche d'expectoration tuberculeuse sur un cover; plongez pendant 20 minutes dans le liquide n° 1 porté à 50° C. ; puis dans le liquide n° 2 pendant 1 à 10 minutes, de manière à décolorer tout le dépôt sauf les Bacilles. Lavez complétement dans l'eau distillée pendant 30 minutes. Plongez dans le liquide n° 3 pendant 1 heure. Lavez après dessication complète, montez à sec ou dans le baume.

Un bon objectif de 1/4 de pouce peut laisser voir les Bacilles colorés en rouge sur un fond bleu.

DE L'EMPLOI DU STYRAX ET DU LIQUIDAMBAR

EN REMPLACEMENT DU BAUME DU CANADA. (1)

Dans le courant du mois de mai, mon ami le professeur H.-L. Smith m'écrivit qu'il avait trouvé de nouveaux baumes, dont l'un avait un indice de réfraction de 1.63. Je lui répondis le même jour que deux produits de ce genre, le styrax et le liquidambar, m'étaient connus depuis longtemps, les ayant trouvés lors de mes recherches sur les liquides homogènes, et je lui proposai de publier nos trouvailles en commun.

Comme je me proposais d'employer exclusivement le styrax pour les séries dont je commencerai la publication le mois prochain, le moment était venu de faire connaître les propriétés de ce produit. Toutefois, je préférai en retarder la publication, afin de joindre le nom de M. H.-L Smith au mien, s'il y avait lieu.

Jusqu'aujourd'hui, je n'ai point reçu de réponse et je ne sais donc si les produits qu'il a employés sont les mêmes que les miens. Je suppose cependant qu'il aura expérimenté le liquidambar qui, à peu près inconnu en Europe, est parfois employé dans les pharmacies américaines.

Dans le Bulletin (du 28 octobre 1880) de la Société, nous avons publié une notice sur l'emploi de la naphtaline monobromée.

Nous avons montré que l'usage de cette substance, dont l'indice de réfraction est de 1.65, facilitait beaucoup l'étude des Diatomées.

L'emploi de ce produit n'a pu cependant se généraliser, tant à cause des difficultés que présente la fermeture des cellules, qu'à cause de l'odeur désagréable que répand cette substance.

Dans le cours de nos recherches sur les produits pouvant être employés comme liquides pour l'immersion homogène, nous nous étions demandé s'il n'était pas possible de trouver un baume naturel ayant un indice de réfraction assez élevé, pour remplacer la naphtaline monobromée, et nous fûmes assez heureux pour en découvrir deux : le styrax, donné par le *Liquidambar orientalis* Mill. de l'Asie

(1) *Bulletin de la Soc. Belge de Microscopie.* — 30 juin 1883.

Mineure, et le liquidambar fourni par le *Liquidambar styraciflua* L. de l'Amérique du Nord.

Nons nous sommes servi de ces produits pour faire des préparatíons de Diatomées, il y a longtemps, et, avant de publier le résultat de nos expériences, nous avons voulu voir si le temps n'altèrerait pas les préparations. Jusqu'ici elles sont restées parfaites, et nous croyons pouvoir assurer que l'emploi de ces produits donnera des préparations beaucoup moins altérables que celles faites au baume de Canada, qui se résinifie au bout d'un certain temps.

En effet, nos préparations ont été faites avec des baumes très âgés, conservés en petite quantité, dans un flacon assez grand où ces substances étaient donc exposées à l'action de l'air. Malgré l'âge de ces produits, (le styrax provenait de la collection de Baumé du commencement de ce siècle), il n'y avait pas encore de trace d'altération.

Le styrax purifié peut s'obtenir à Dresde, chez MM. Gehe et Cie, mais il contient encore une substance granuleuse, dont on le débarrasse en le dissolvant dans le chloroforme et en filtrant la solution. C'est cette solution que l'on emploie de la même façon qu'on se sert de la solution de baume du Canada dans le chloroforme. Le styrax et le liquidambar sont tout aussi faciles à employer que le baume du Canada et, en outre, ils ne donnent pas des bulles d'air comme ce dernier par le chauffage.

Le styrax est d'un jaune brunâtre, mais qui ne nuit pas ; le liquidambar est d'un jaune très pâle et serait préférable, mais, jusqu'ici, nous n'avons pu le trouver dans le commerce européen de la droguerie.

Préparées au styrax ou au liquidambar, les Diatomées se montrent très nettement, et les détails se résolvent avec une grande facilité. L'*Amphipleura pellucida*, par exemple, montre ses stries d'une façon parfaite.

Nous croyons que l'emploi des produits susnommés se répandra promptement, et supplantera complétement, à cause de ses grands avantages, le baume du Canada.

Note supplémentaire. — Le styrax que l'on achète purifié est un peu mou et jaunâtre. Depuis la présentation de la note ci-dessus, nous avons trouvé moyen de l'obtenir plus pâle et en même temps à tel degré de dureté que l'on désire.

Pour cela, on prend le styrax brut du commerce et on l'expose à l'air en couche mince (par exemple dans une assiette) pendant 3 à 4 semaines. Au bout de ce temps, toute l'eau que contient le styrax brut est évaporée et la masse qui est alors devenue dure et traitée par le cholroforme et la solution filtrée est prête à être employée.

Au lieu de chloroforme, on peut employer la benzine ou un mélange de benzine et d'alcool absolu, mais dans ces derniers cas la solution doit être faite à chaud, au bain-marie.

Dr Henri Van Heurck,
Directeur du Jardin botanique d'Anvers.

LE ROSE-BENGALE COMBINÉ AU VERT D'IODE ET AU BLEU DE LYON.

Le Rose-Bengale suivant Griesbach (*Zool. Anzeig.*, V, p. 135, 1883) est la plus bleue des nuances de l'Éosine. La solution aqueuse est très utile pour colorer les préparations à l'acide chromique de moëlle épinière, parce qu'elle colore la substance grise beaucoup plus fortement que la substance blanche.

Le Rose-Bengale peut être employé en combinaison avec le Vert d'iode ou le Bleu de Lyon de la manière suivante :

Une coupe d'une préparation alcoolique est d'abord placée dans l'eau distillée, puis rapidement plongée dans une solution forte de Rose-Bengale, puis, de nouveau, dans l'eau distillée. On la met alors pendant quelques secondes dans le Vert d'Iode, on la lave et la place pendant 5 minutes dans l'alcool absolu pour enlever l'excès de coloration. On peut la transporter directement de l'alcool dans une solution alcoolique de Bleu de Lyon (2 p. d'alcool absolu et 3 p. d'eau distillée) où on la laisse pendant quelques secondes. On la remet alors dans l'alcool absolu prête à être montée.

BACILLUS TUBERCULOSIS.

Préparation par la méthode de Quinlan.

Le Dr F. J. B. Quinlan donne le procédé suivant pour la préparation du *Bacillus* de la Tuberculose : Prenez une parcelle d'expectoration dans un cas avancé, (la première expectoration du matin est préférable); versez par dessus quelques gouttes d'une solution de potasse et remuez avec un petit bâton de verre, de manière à ce que le liquide devienne homogène ; mettez une goutte de ce liquide sur un cover épais de 4 à 5 millièmes de pouce et laissez sécher. Passez rapidement le cover à travers la flamme d'une lampe à alcool et déposez à sa surface quelques gouttes d'une solution d'aniline Magenta et laissez sécher pendant vingt minutes. Placez-le dans un mélange de 1 p. d'acide nitrique pour 2 p. d'eau distillée, jusqu'à ce qu'il blanchisse, c'est-à-dire environ cinq minutes et lavez dans l'eau.

Versez alors sur la préparation un peu d'une solution de bleu de méthyle et laissez agir pendant cinq minutes. Enfin, expulsez les dissolvants aqueux par l'immersion dans l'alcool absolu.

Pour monter la préparation, déposez une goutte de baume du Canada et de benzine sur un slide et placez, par-dessus, le cover, la face chargée de Bacillus plongée dans le baume. Celui-ci durcit rapidement et conserve la préparation indéfiniment.

Cette méthode est fondée sur ce fait que quand les Bacillus sont teints en rouge, ils ne peuvent plus être décolorés par l'acide nitrique, qui blanchit tout le reste. Elle est beaucoup facilitée et hâtée en opérant à une température un peu élevée.

Par cette méthode, les Bacillus sont écarlates et les autres éléments du crachat, bleus. Les Bacillus ont à peu près le tiers de la taille des globules rouges du sang et exigent un grossissement de 500 diamètres au moins pour qu'on puisse les voir d'une manière satisfaisante (1).

CORRESPONDANCE.

Anvers, le 16 août 1883.

Cher Monsieur,

La première livraison des types du Synopsis qui devait paraître fin juillet ne sera publiée que vers le 1er octobre.

1) *Medical and Surgical Reporter.*

Des circonstances indépendantes de ma volonté sont causes de ce retard. L'installation du laboratoire pour la confection de ces préparations, le triage des matériaux, la détermination scrupuleuse des types contenus dans chaque préparation, (détermination qui dans la plupart des cas exige la confection préalable d'un dessin très exact), la confection des boîtes, enfin l'impression du catalogue qui accompagnera chaque série tout cela prend beaucoup plus de temps que je n'avais prévu.

Vous ne perdrez rien pour attendre un peu, le travail sera d'autant meilleur. Toutes les préparations sont faites au STYRAX, le nouveau médium que j'ai fait connaître dans la séance du 30 juin à la Société Belge de Microscopie. Dans ce médium, qui s'emploie comme le Baume du Canada, les détails délicats se montrent à peu près aussi bien qu'à sec, et en outre les préparations au Styrax sont inaltérables tandis que les préparations à sec se détruisent inévitablement, et cela, souvent au bout d'un temps très court.

Veuillez donc, cher Monsieur, excuser le retard dont vous serez bien dédommagé par l'importance de la collection, et, agréez, je vous prie, l'assurance de mes sentiments distingués.

Dr Henri Van Heurck.
Directeur du Jardin botanique d'Anvers.

Le gérant : E. PROUT.

COMPAGNIE DES CHEMINS DE FER DE L'EST.

VOYAGES CIRCULAIRES.

Les Vosges et Belfort. — *Durée du voyage : 15 jours.*
1re classe, **85** fr. — 2e classe, **65** fr.
Délivrance des billets du 15 Mai au 15 Octobre.
Itinéraire : Paris — Épernay — Nancy, Épinal ou Nancy, Lunéville, St.-Dié — Remiremont — Cornimont — St.-Maurice, Bussang — Lure — Vesoul — Belfort — Troyes, ou *vice versâ.*

Est de la France — Suisse (Jura Bernois et Oberland Bernois).
Durée du voyage : Un mois.

Viâ Belfort, Delle, Delémont, Bienne.		Viâ Belfort, Mulhouse, Bale, Delémont, Bienne.	
1re classe.....	**138** fr. **35**	1re classe.....	**144** fr. **65**
2e —	**108 25**	2e —	**112 95**

Délivrance des billets du 1er Juin au 30 Septembre.

Est de la France, Suisse Centrale (Oberland Bernois), **Lac de Genève.**

Durée du voyage : Un mois.		*Durée du voyage : Deux mois.*	
1re classe.....	**152** fr. **35**	1re classe.....	**165** fr. **80**
2e —	**118 75**	2e —	**128 90**

Délivrance des billets du 1er Juin au 30 Septembre pour les billets d'un mois, et du 1er Juin au 31 Août pour les billets de deux mois.

Septième année. N° 9. Septembre 1883.

JOURNAL DE MICROGRAPHIE

SOMMAIRE :

Revue, par le Dr J. Pelletan. — De quelques nouveaux Protistes trouvés dans les eaux de la Sardaigne, par le prof. Corrado Parona. — Du dogmatisme scientifique de l'illustre Pasteur et de l'usage qu'on en peut faire (*fin*), par les professeurs Bassi, Brusasco, Demarchi, Longo, Vallada et Venuta. — Encore sur l'anatomie des feuilles, par le professeur G. Briosi. — Sur l'origine de l'individualité chez les animaux supérieurs, par le professeur H. Fol. — Sur la structure du système nerveux des Hirudinés, par M. Saint-Loup. — De l'incubation des œufs d'une poule atteinte du choléra des poules, par M. A. Barthélemy. — Congrès des Antivaccinateurs, à Berne; discours du Dr H. Boëns, président. — Le Choléra en Égypte. — Le Choléra, maladie nerveuse, par le Dr J. Chapman. — *Bibliographie* : I. Les Algues terrestres et fluviales de France, par MM. A. Mougeot, Ch. Manoury et C. Roumeguère; — II. Bulletin de la Soc. I. des Naturalistes de Moscou. — *Notes médicales;* Les Capsules de sulfate de quinine des Trois-Cachets, par le Dr J. Pelletan. — Avis divers.

REVUE.

Les microbes vont leur chemin, non sans quelques cahots, mais enfin, ils avancent.

En ce moment, plusieurs médecins s'efforcent d'établir la nature contagieuse et parasitaire de la tuberculose.

Contagieuse : — la thèse n'est pas nouvelle. Déjà, en 1865, Villemin, puis Hérard et Cornil en 1866, Roustan en 1867, Chauveau en 1869, et bien d'autres expérimentateurs en France, en Allemagne et en Angleterre ; Lebert, Ley, Bollinger, Kosler, Waldenburg, Gerlach, Cohnheim, John Simon, Andrew Clark, Wilson Fox, Aufrecht, Klebs, ont prouvé que la phtisie pulmonaire peut se transmettre par inoculation et par ingestion de matière tuberculeuse, c'est-à-dire, en somme, par contagion.

Mais ces expériences, convaincantes cependant, n'avaient guère convaincu les médecins qui les avaient traitées un peu d'« affaires de laboratoire », « théories en l'air », etc.

L'ère des microbes n'était pas encore ouverte.

Parasitaire : — Cette thèse n'est pas nouvelle non plus. Il y a bien longtemps que, théoriquement, sur de simples vues de l'esprit, on a soutenu la nature parasitaire de la tuberculose. On n'avait pas encore vu le parasite, alors, car les moyens optiques manquaient, mais on croyait à son existence. Et, la preuve, c'est qu'on le cherchait. On en a trouvé beaucoup, des *Micrococcus*, des *Monas*, des *Bacillus*, etc.— On en a même trouvé trop ; aussi les médecins n'y faisaient aucune attention : c'étaient des « histoires de micrographes ». — Il semblait si drôle, d'ailleurs, dans ce temps-là, qui n'est pas bien loin, le Monsieur qui examinait les produits morbides au microscope : « On y voit tout ce qu'on veut, disait M. Bouley, qui depuis..... mais alors..... « A quoi cela sert-il ? » disait tout le monde et certains qui n'avaient pas encore trouvé le chemin de Damas.

L'ère des microbes n'était pas encore ouverte.

Aujourd'hui, l'ère des microbes est béante. Les théories microbiennes volent dans l'air comme les microbes eux-mêmes et toutes les expériences d'autrefois, si peu appréciées naguère, deviennent les bases même de la science, la doctrine pastorienne est *nécessaire*, affirme M. Verneuil, et l'on ne peut plus s'en passer.

Quant à la phtisie, cela paraît aujourd'hui une affaire entendue, du moins pour les médecins qui font des leçons, des articles ou de la réclame. D'ailleurs, les Allemands sont venus à la rescousse. Tant que les Allemands ne s'en sont pas mêlés, la théorie parasitaire de la phtisie n'a pas fait un pas ; les travaux français, sauf ceux de M. Pasteur, ont, comme on le sait, peu d'écho en France, pays pour lequel a été fait le proverbe : « nul n'est prophète en son pays », proverbe absolument faux en Angleterre et surtout en Allemagne. — Et M. Pasteur ne s'était pas occupé de la phtisie.

Mais M. R. Koch, de Berlin, au mois d'avril 1882, a annoncé qu'il avait trouvé un microbe dans les expectorations des tuberculeux, microbe distinct par ses caractères histo-chimiques plutôt que morphologiques, et inoculable.

A l'annonce de cette découverte, nous avons immédiatement pressenti l'apparition d'une nouvelle théorie parasitaire et microbienne de la tuberculose, cette fois, solidement soutenue et présentant de grandes chances de réussite, parce qu'elle vient au bon moment. — Non-seulement les microbes règnent, mais ils sont nécessaires.

Et dès le mois de juin 1882, nous avons formulé d'avance et « comme

précurseur », disions-nous, une théorie parasitaire de la tuberculose. Nous disions en effet (1) :

« Donc, il est probable que nous allons prochainement nous trouver » en face d'une doctrine parasitaire de la tuberculose, établie sur des » faits qui paraissent probants et appuyée par la connaissance et la » culture du microbe lui-même. »

« Ce n'est point ici le lieu de discuter, ni les faits, que nous croyons » exacts, ni la théorie elle-même qui, nous l'avouons, nous satisfait » assez, parce qu'elle explique. »

« Transmis par l'air, soit en nature, soit à l'état de germe, (car lors- » qu'il s'agit de parasite, il faut toujours compter avec les germes, — » surtout avec les *germes invisibles*), le microbe pénètre dans les » bronches et, d'abord dans les bronches supérieures. Aussi, est-ce » ordinairement par les sommets des poumons que la tuberculisation » commence. Pénétrant alors dans les cellules épithéliales de ces » bronches ou des alvéoles, ou des vaisseaux lymphatiques voisins, il » détermine, par suite de son invasion et de son évolution, d'ailleurs » lente, l'altération dans la nutrition des cellules qui donne naissance » aux dégénérescences cellulaires et aux néoplasies tuberculeuses. » Puis, se propageant de proche en proche par les lymphatiques ou » l'épithélium, il détermine des lésions semblables dans les diverses » régions du poumon, de sorte que les bases, les dernières atteintes, » présentent les lésions les plus récentes. Lors de la fonte de la néo- » plasie, il passe dans la matière ramollie, dans les crachats ; il est » même entraîné avec l'air expiré et va semer la tuberculose dans les » poumons du voisinage. — Et, en effet, si l'infection par l'air expiré, » si la contagion par la cohabitation, qui en est la conséquence, ne » sont pas encore absolument démontrées, elles sont extrêmement » probables et admises par plus d'un médecin. »

» Absorbés par les voies digestives, microbes ou germes vont déter- » miner les tubercules dans le mésentère ; transportés par la circula- » tion (lymphatique, probablement), ils vont infecter les organes » parenchymateux dont les cellules sont le moins modifiées, le testi- » cule, les reins, le foie, la rate, les gaînes lymphatiques des artères » cérébrales, plus rarement les muscles et les os, dont les cellules » sont très modifiées et plus éloignées du type embryonnaire.

» Encore une fois, nous ne discutons point cette théorie qui, d'ail- » leurs, n'a pas encore été formulée, que nous sachions, mais que nous » croyons pouvoir annoncer, comme précurseur, car elle est immi- » nente, si la découverte de Koch se confirme, — ce dont, pour notre » part, nous ne doutons guère. Et nous ne pouvons nous empêcher de

(1) *Journal de Micrographie*, 1882, N° 7, p. 340.

» reconnaître que si elle n'explique pas tous les faits, elle en expliquerait beaucoup. »

Nous étions donc tout disposé à accepter facilement cette théorie, et tellement disposé que nous l'avons énoncée le premier, telle qu'elle est soutenue aujourd'hui par un grand nombre de médecins. Nous croyons donc à la *contagiosité* possible de la phtisie et à la présence d'un parasite, mais toujours dans une certaine mesure et sous certaines conditions. Il est certain que l'inoculation et l'ingestion des matières tuberculeuses ne constituent pas des moyens courants de contracter la phtisie : on n'avale pas tous les jours des crachats de poitrinaire et l'on ne s'inocule pas de gaîté de cœur dans les veines du jus de poumons tuberculeux.

Aussi, nous ajoutions :

« Il faut, d'ailleurs, admettre que la virulence du microbe, c'est-à-dire son aptitude à l'infection, serait assez faible, — en dehors, bien entendu, de l'inoculation qui est un mode particulièrement brutal, et, pour ainsi dire, suraigu, de la contagion. Quiconque, par exemple, vit habituellement dans la chambre d'un phtisique, ne serait pas forcément et fatalement condamné à devenir phtisique lui-même. Pour le développement du microbe, — comme pour celui d'un grain de blé, du reste, il faut un terrain préparé, — c'est-à-dire, dans le cas actuel, une organisation déjà affaiblie et dont la résistance est amoindrie par une cause ou par une autre, — et ces causes peuvent être très diverses ; anémie, chlorose, dyspepsie, scrofule, syphilis, diabète, etc. — C'est ainsi que le phylloxéra tue nos vignes françaises épuisées par une culture abusive, mais reste impuissant sur certaines vignes sauvages et vigoureuses du jeune sol américain. De même encore, le terrible *Bacillus* du charbon décime les moutons de nos plaines beauceronnes, mais meurt lui-même dans le sang des robustes races d'Algérie..... »

Ainsi, nous ne croyions pas à la contagiosité nécessaire et forcée de la tuberculose, pas plus que nous ne croyons encore aujourd'hui à la présence nécessaire et constante du parasite.

Pour qu'il y ait multiplication du microbe, il faut un terrain préparé, une diathèse, un vice ou un manque de nutrition ; c'est ainsi que se multiplient les microbes de l'infection purulente ou de la septicémie sur les diathésiques qui ont subi une opération ou un traumatisme. — Et pour expliquer ces faits, pas n'est besoin d'entasser des Ossas de théories sur des Pélions d'hypothèses et de faire de véritables romans patho et pathos-microbiotiques. — Voir M. Verneuil, les auto-inoculations, etc.

C'est néanmoins pour établir la contagion nécessaire et la présence

constante du parasite que l'on combat aujourd'hui et que l'on va rechercher toutes les anciennes observations auxquelles on avait fait si peu d'attention depuis 1865 jusqu'en 1882. On veut que Laënnec soit devenu poitrinaire à vivre au milieu d'un foyer tuberculeux ; on cite les cas de phtisiques qui ont passé la phtisie à leurs mari, femme, enfants, cousins, oncles, domestiques, lesquels, bien entendu, se portaient tous bien avant d'avoir été en rapport avec lesdits phtisiques ; on se livre à une recherche puérile de tous ces chapelets de poitrinaires, exemples qui manquent de sanction puisqu'on ne sait pas certainement si les pauvres gens que l'on accuse de s'être passé la phtisie les uns aux autres, n'étaient pas tuberculeux primitivement. Et l'on fait les hypothèses les plus bizarres sur les modes d'introduction du microbe— car, il y a toujours le microbe qu'il faut placer. — M. Verneuil invoque les rapports sexuels..... — Est-ce là de l'inoculation ou de l'ingestion ?

Nons pensons qu'il n'est pas nécessaire de tant chercher midi à quatorze heures. Il est certain que l'air sortant du poumon des phtisiques, leurs expectorations suffisent à répandre autour d'eux assez de Bacilles microscopiques pour être des agents de contagion, quand ceux-ci trouvent des terrains propices et préparés. La diathèse tuberculeuse, se déclarant, est traduite par des manifestations diverses, suivant la nature des tissus, et, s'il y a parasites, suivant l'activité de la circulation lymphatique, principal moyen de transport, dans les différents organes, s'il y a parasites, — car il n'y a pas toujours des microbes, cela est certain ; tous les micrographes qui ont fait des préparations du *Bacillus tuberculosis* avec des poumons ou des matières d'expectoration, savent bien que très souvent on ne trouve aucun parasite, que chez les tuberculeux aux premiers degrés, morts d'une autre maladie, on ne trouve, pour ainsi dire, jamais de Bacille. Ils savent bien aussi que, pour ainsi dire, jamais le nombre des microbes ne peut expliquer l'étendue des ravages observés.

Aussi, malgré toutes ces recherches et ces efforts, la nature nécessairement parasitaire et contagieuse de la tuberculose n'est pas encore admise par tous les médecins. M. Debove lui-même, qui pose *a priori* que la phtisie est *toujours* contagieuse *parce qu'*elle est causée par un parasite, est obligé de constater cette résistance des cliniciens : « Toutes les expériences, dit-il, que nous avons rapportées jusqu'ici » montrent que la phtisie est contagieuse *puisqu'*elle se transmet de » l'être malade à l'être sain et qu'elle reconnaît *toujours* comme cause » la contagion directe ou indirecte, *puisqu'elle est due* à un parasite » qui ne peut naître spontanément ; et cependant, la contagion tuber- » culeuse n'est admise par la plupart des médecins qu'à titre excep- » tionnel. »

Et c'est avec juste raison. Car si l'on recherche avec soin tous les

cas où l'on peut voir un fait de contagion,— et il y en a, certes, beaucoup, — on néglige absolument tous les cas, — et il y en a heureusement bien davantage — où des personnes qui ont été en contact prolongé, en cohabitation continuelle et intime avec des phtisiques, ne sont aucunement devenues poitrinaires.

Ainsi, il y a certainement, et en très grand nombre, en majorité même — des phtisies sans parasites, comme il y a des phtisies sans contagion. — Ce fait est absolument incontestable en l'état actuel de la science. Il s'explique par cette simple considération que nous répétons depuis longtemps : le parasitisme est un effet qui n'est pas nécessaire, un épiphénomène ; la contagion, qui peut être liée au parasitisme, n'est pas davantage nécessaire. Elle ne paraît, d'ailleurs, pas se manifester en l'absence du parasite.

*
* *

Du reste, la théorie microbienne commence à être si drôle en venant se fourrer dant les détails les plus intimes de notre vie privée, qu'elle est sortie du domaine de la « science sereine », comme dit M. Pasteur, et que « la presse mondaine » s'en est emparée.

Il faut qu'une porte soit ouverte ou fermée, nous savons cela, surtout depuis Alfred de Musset, — mais les fenêtres ? —

Faut-il que les fenêtres soient ouvertes ou fermées ?

L'homme est farci de microbes ; il en produit, il en colporte sur tout son corps. Il s'auto-infectionne et « s'auto-inocule », comme dit M. Verneuil. Donc, dit l'un, donnez libre sortie à ces microbes intérieurs, intimes et intestins ; — amenez l'air extérieur, — ouvrez vos fenêtres.

— Gardez-vous en bien, dit l'autre ; — en ouvrant vos fenêtres, vous donnez accès chez vous à tous les microbes extérieurs ; — vous avez bien assez des vôtres.

Comment faire ? — Avouez que c'est fort embarrassant, car les fenêtres n'ont pas, plus que les portes, le privilége de n'être, en même temps, ni ouvertes ni fermées.

« La belle chose, mon Dieu, que la médecine ! » — s'écrie Pierre Véron, dans le *Monde Illustré*.

« J'oubliais... La théorie des fenêtres ouvertes vous prouve qu'en » fermant les fenêtres vous cultivez et vous propagez les microbes. » Cela devait être. Aimez-vous le microbe ? On en a mis partout, à » propos de tout, comme à propos de rien ! en avant le microbe. »

« Sous peine de métaphore par trop incohérente, il est difficile de

» dire que c'est le bouc émissaire du moment. La pauvre bête, cepen-
» dant, me paraît chargée de tous les péchés de la race humaine. »
« De quel prétexte les savants joueront-ils quand le microbe va être
» démodé ? Ce qui ne tardera pas... Je les connais. »

*
* *

D'autre part, les Congrès continuent.

Congrès des vétérinaires, à Bruxelles. — Celui-ci a eu des destinées modestes, et a fait peu parler de lui, mais on a banqueté!

Congrès des Astronomes, ouvert le 17 septembre, à Vienne. La France y a été représentée par le savant M. Janssen, directeur de l'Observatoire météorologique de Meudon. — On a banqueté aussi.

Congrès pour l'abolition de la prostitution réglementée, le 17 septembre, à Liége, sous la présidence de M. E. de Laveleze. Ceci ne nous regarde pas.

Congrès des Antivaccinateurs, à Berne, le 27 septembre, sous la présidence de notre excellent confrère, le Dr Hubert Boëns, de Charleroi. Nous manquons encore de détails sur cette réunion qui, d'après ce que nous en savons, a été plus nombreuse encore et plus brillante que les années précédentes. Toutefois, nous sommes assez heureux pour recevoir, au dernier moment, une lettre contenant communication du discours du président, que nos lecteurs trouveront à la fin du présent numéro.

*
* *

M. Thuillier est mort du choléra à Alexandrie.

Il faisait partie. on le sait, avec MM. Nocard, Roux et Strauss, de la mission envoyée en Égypte pour étudier le choléra, et qui a pris le nom de *mission Pasteur*, sans doute parce que M. Pasteur, en vacances dans le Jura, ne l'accompagnait pas.

M. Pasteur, il est vrai, avait fourni, comme sauvegarde à *sa* mission, ces fameuses instructions qui devaient la préserver du fléau, et dont nous regrettons aujourd'hui d'avoir plaisanté, avec tant d'autres, en présence des résultats qu'elles viennent d'avoir.

Louis-Ferdinand Thuillier est mort. Il avait 27 ans ! — Né le 4 mai 1856, à Amiens, il avait, après de brillantes études, été reçu le troisième, en 1877, à l'École Normale, dont il était sorti, en 1880, avec le grade d'agrégé de Physique.

Rentré à l'École comme préparateur au laboratoire de chimie physiologique, celui de M. Pasteur, il prit part, dès lors, avec MM. Roux et Chamberland, à tous les travaux du « Maître ».

Il collabora, en 1881, aux expériences de Pouilly-le-Fort; en 1882, il alla diriger les vaccinations charbonneuses en Autriche-Hongrie, puis en Prusse, et revint en France pour étudier le *rouget* ou peste des porcs et la fièvre typhoïde des chevaux.

Il était parti, le 9 du mois dernier, plein de jeunesse, de force, de santé et d'entrain, confiant dans la parole du « Maître », certain de revenir et de mériter son approbation.

Il allait revenir, en effet. La veille de sa mort, il annonçait son retour pour la semaine prochaine ; ses camarades, ses amis, sa famille, inquiets jusque là, se réjouissaient... Le lendemain, une dépêche annonçait sa mort : une attaque de choléra foudroyant, un de ces coups féroces que portent les épidémies près de finir !

Cette nouvelle, dit *le Temps*, « frappe traitreusement son maître en pleine gloire. »

C'est en plein cœur qu'il devrait dire, car, certainement, après avoir reçu cette dépêche, malgré toute sa gloire, ses honneurs et ses pensions, M. Pasteur a dû passer une mauvaise nuit.

Dr J. Pelletan.

P. S. — M. L. Danel, imprimeur du *Journal de Micrographie*, un des grands industriels de Lille, depuis longtemps déjà Chevalier de la Légion-d'Honneur, vient d'obtenir, à l'occasion de l'Exposition d'Amsterdam, l'une des trois croix d'Officier que le Gouvernement français a attribuées à ceux de nos nationaux qui ont le plus dignement représenté, en Hollande, l'industrie de notre pays.

Nous sommes heureux de lui présenter ici publiquement, nos plus vives et plus sincères félicitations.

Dr J. P.

TRAVAUX ORIGINAUX.

Nous continuerons, dans le prochain numéro, la publication des savantes leçons de M. le Professeur Balbiani, au Collège de France, sur les Protozoaires, — les Infusoires Flagellés ; — après quoi nous publierons son cours de 1883 sur la *Parthénogénèse*.

Prochainement aussi, nous donnerons la traduction du travail du professeur A.-S. Packard, sur la Généalogie des Insectes, et des Notes de M. F. Kitton sur diverses Diatomées.

La Rédaction.

Explication de la planche III.

Fig. 1. — Microsporidies du Ver à soie (*Microsporidium Bombycis*), vulgairement : corpuscules vibrants ou de pébrine. *a*, spores à l'état de maturité parfaite ; *b*, spores incomplétement développées ; *c*, formes anormales des spores.

Fig. 2. — Spores laissant échapper le plasma intérieur sous forme d'une petite masse amiboïde.

Fig. 3. — Développement des spores dans la masse sarcodique représentant l'état végétatif ou d'accroissement de la Microsporidie.

Fig. 4. — Deux cellules épithéliales de l'estomac d'une chenille d'*Attacus* (*Saturnia*) *Pernyi*, envahies par des Microsporidies. *a*, cellule au début de l'invasion ; *b*, cellule entièrement remplie d'amas de spores.

Fig. 5. — Faisceau spermatique d'un Ver à soie au cinquième âge, présentant des Microsporidies sous la membrane d'enveloppe et entre les filaments séminaux.

Fig. 6. — Follicule du testicule d'un Ver à soie bien développé, contenant des amas de microsporidies mêlés aux spermatoblastes intérieurs.

Fig. 7. — Portion d'une gaîne ovarique d'un Ver à soie adulte. On aperçoit des Microsporidies dans un ovule et les cellules vitellogènes correspondantes, ainsi que sous la membrane d'enveloppe.

DE QUELQUES NOUVEAUX PROTISTES RENCONTRÉS DANS LES EAUX DE LA SARDAIGNE ET DE DEUX AUTRES FORMES MAL CONNUES (1).

Comme suite à ce que j'ai signalé dans mon récent travail sur les Protistes de l'île de Sardaigne (I *Protisti della Sardegna*, 1ª centuria), je veux faire connaître dans la présente note une petite série de nouvelles formes de Protistes ; ceux-ci, en augmentant le nombre déjà important des êtres unicellulaires que j'ai eu à étudier dans les eaux de la Sardaigne, montrent quelles variétés de formes pullulent sous ce climat plus que tempéré.

En publiant cette contribution à l'histoire de la protistologie italienne, ce m'est un agréable devoir d'adresser mes vifs remerciements au savant professeur Maggi de l'Université de Pavie, qui m'a largement fait

(1) *Atti della Soc. Ital. di Sc. Nat.*, T. XXVI.

(2) *Boll. scientif.* de Pavie, ann. IV. — Nous donnerons prochainement la traduction de ce travail, dans le *Journal de Micrographie*.

profiter des utiles conseils de son expérience bien connue en fait d'études protistologiques et qui m'a ouvert, pendant les dernières vacances, son laboratoire où j'ai trouvé des ressources bibliographiques dont je ne puis que regretter l'absence dans cette Université de Cagliari que j'ai l'honneur de diriger.

1. — Diplodorina Massoni, From (Par.)

Diplodorina Massoni. Fromentel. *Études sur les Microzoaires ou Infusoires proprement dits* : p. 216 et 217 ; Pl. XXV, Fig. 6.

Le genre *Diplodorina* a été établi par Fromentel (*op. cit.* page 216) avec les caractères suivants :

« Animalcules dont l'organisation rappelle celles des *Pandorina*, » mais qui paraissent entourés d'une double enveloppe transparente. » Le flagellum, dont sont munis les animalcules, traverse les deux » couches transparentes et s'agite au dehors ».

« Nous avons dédié cette espèce unique à l'éditeur de cet ouvrage. » (*Diplodorina Massoni*; Pl. XXV, fig. 6) ».

La séparation de ce genre de l'autre, *Pandorina*, de Bory (*Encyclop.*) est justement fondée, parce qu'en réalité si l'on range dans le genre *Pandorina* les formes qui se présentent groupées en une colonie arrondie et placée au centre de la masse transparente, ainsi que cela existe dans le nouveau genre *Diplodorina*, dans ce dernier cette colonie est entourée d'une double enveloppe transparente, tandis que les formes du genre précédent n'en possèdent qu'une seule. — Que le genre *Pandorina* ait pour caractéristique l'enveloppe simple, nous le savons par Ehrenberg, dans son grand ouvrage, et par Mandl (*Traité pratique du microscope et de son emploi*, etc. 1839, p. 214, Pl. 7, fig. 17), et aussi par Perty, dans son travail sur les Infusoires de la Suisse (p. 177, Taf. X ; fig. 8, A-H) ; sans citer d'autres auteurs qui ne rapportent que les caractères indiqués plus haut.

Ceci posé, voyons comment Fromentel décrit l'unique espèce de son nouveau genre (*Op. cit.* p. 341).

« *Diplodorina Massoni* : colonie globuleuse, composée d'Infusoires » verts de différentes tailles. On en remarque cinq unis intimement » par leur base amincie, relativement gros et possédant un long flagel- » lum qui traverse la masse commune pour aller s'agiter au dehors en » se bifurquant. Ils possèdent une tache oculaire rouge. Dans le » centre, au point de réunion des gros, on en remarque sept » beaucoup plus petits, unis entr'eux, et qui semblent en voie de » développement. »

« Le signe caractéristique de ce genre est la double enveloppe qui » recouvre les Infusoires, tandis qu'elle est simple dans les genres pré- » cédents (*Allodorina*, From., *Pandorina*, Bory) ».

La forme que j'ai étudiée (Pl. IV, fig. 1), tout en correspondant très bien aux caractères du genre *Diplodorina* par sa double enveloppe, par la colonie de Protistes réunie au centre du corps transparent et par le flagellum bifurqué à l'extérieur, présente cependant quelques caractères différentiels trop importants pour que je les passe sous silence et qui nous indiquent une particularité notable pour la morphologie de ces êtres.

Fromentel a remarqué, dans la forme qu'il a décrite, cinq divisions de la colonie périphérique, qui sont les grandes, et sept autres plus extérieures, petites, sans un seul point rouge. La forme que j'ai étudiée en Sardaigne possède aussi une masse centrale formée de sept parties, mais la partie externe en montre le même nombre ; en outre, il faut noter deux points ou masses pigmentaires rougeâtres.

Cette différence est remarquable parce qu'elle nous fait voir que le *Diplodorina Massoni* de Fromentel, est un état de développement plutôt qu'une forme adulte, ainsi, peut-être, que le mien ; car il s'en suit que le caractère fondé sur le nombre de divisions de la colonie, n'est nullement exact.

En effet, nous voyons, à l'appui de de ce que j'ai dit que Perty (Taf. XI, Fig. 8, A-H) a représenté de nombreuses formes de *Pandorina* (sinon de *Diplodorina*) qui ont ces caractères communs avec le genre dont je m'occupe, et où le nombre des divisions de la colonie est variable et non constant.

D'après ces considérations, je crois nécessaire, en maintenant le genre *Diplodorina*, From. et l'espèce *D. Massoni*, d'en modifier la diagnose comme il suit :

Diplodorina Massoni, From. (Parona). — Colonie globuleuse, composée de formes de différentes dimensions et à coloration verte. Nombre variable d'individus intimement réunis par leur base, relativement gros. Chaque individu est muni d'un long flagellum traversant la masse transparente commune et s'agitant à l'extérieur où il se bifurque. — Diverses tâches pigmentaires rouges ou blanchâtres. — Au centre, au point de réunion de la masse, on rencontre des formes plus petites comme entourées par les formes externes plus grosses. Le caractère principal du genre est uniquement la double enveloppe qui recouvre la masse verte centrale.

(J'ai trouvé ce Protiste sous des feuilles de Nymphæa, dans les bassins d'eau douce au Jardin Botanique de Cagliari, au mois de juin et beaucoup plus communément au mois de juillet 1882).

2. — Zygoselmis leucoa, From.

Fromentel : *Op. cit.*, Pl. XXIV, 22, 23.

Parona : *Protisti di Sardegna, Op. cit.*

J'ai déjà indiqué ce Flagellé dans la notice que je cite, mais je le rappelle ici en raison des figures relatives à son développement. (*J. de M.* Pl. IV, Fig. 2, A-G).

D'après mes observations, on trouverait les diverses phases du développement de *Zygoselmis leucoa* dans certains corpuscules sphériques d'aspect sporiforme, de dimensions diverses et d'une vive coloration rouge, que l'on rencontre souvent en quantités considérables dans les eaux des salines, assez même pour colorer l'eau elle-même en rouge : phénomène fréquent et connu de tous ceux qui visitent les salines.

Ces corpuscules sporiformes offrent un contour bien distinct et une substance intérieure granuleuse, bien distincte aussi ; certains sont colorés (*d*), ce qui, très probablement, est dû à la sortie de la substance protoplasmique colorée. Ainsi, ils varient d'aspect, présentant une partie intérieure plus ou moins granuleuse:

Si l'on examine ces corpuscules ainsi composés pendant un certain temps (environ deux jours), on voit qu'ils ont pris un mouvement, d'abord lent, comme un dandinement (1), puis plus rapide, et, pendant ce temps, ils prennent la forme d'un Flagellé. Les figures *e, f, g,* montrent ce passage.

En raison de la grande quantité de ces corpuscules et de ces Flagellés, je suis amené à penser que la coloration en rouge de l'eau très concentrée des salines doit être plutôt attribuée à cet organisme qu'à l'*Artemia salina* ou à l'*Euglena sanguinea,* comme le disent beaucoup d'auteurs. Je dirai enfin que ces formes larvaires du *Zygoselmis* constituent, on peut dire en totalité, la matière alimentaire des *Artemia,* parce qu'en effet le tube digestif de ces Crustacés est, au moins à certains moments, complètement rempli de ces corpuscules, en raison de quoi il se présente comme un tube très visible, coloré en rouge et qui parcourt toute la longueur du corps.

Comme je l'ai indiqué, le *Zygoselmis leucoa* se trouve dans les eaux des salines à la Scaffa (Cagliari) en février. (Avril 1881).

3 — Amœba digitata, n. f. (Pl. IV. fig. 3).

Corps transparent, incolore, endoplasme très granuleux ; granules en mouvement rapide et continuel ; noyau arrondi et nettement visible ;

(1) Dans le texte « *traballamento* ».

vésicule contractile grande, très apparente. Ectoplasme hyalin ; pseudopodes longs, coniques et aigus, toujours en petit nombre, cinq à six.

La caractéristique de cette forme est dans les pseudopodes, lesquels, formés comme il est dit plus haut, animés de mouvements plutôt lents, sortent constamment d'une seule partie de la périphérie de la masse protoplasmique, c'est-à-dire de la partie qui, si l'on a égard au sens de la progression, pourrait s'appeler la partie antérieure. La partie opposée est ordinairement arrondie et la masse du corps est, d'une manière générale, de forme allongée.

L'Amibe ici décrite aurait quelqu'analogie avec l'*Amœba brachiata*, Dujardin, mais non quand on la compare aux figures données par cet auteur (*Hist nat. des Infusoires;* p. 238, Pl. IV. fig. 4) mais bien aux figures représentées par Fromentel (*op. cit.* Pl. XXIX, fig. 4). Mais en considérant attentivement ces deux Amibes, on reconnaît bientôt que l'*A. brachiata* présente une figure assez étalée et progresse par la partie obtuse plus que par celle qui est munie de pseudopodes, ce qui n'a pas lieu pour la forme que je décris ici comme nouvelle en raison de ces caractères qui lui sont spéciaux.

Dans l'eau douce, au Jardin botanique de Cagliari ; (1er juillet 1881).

4 — Amœba velata, n. f. (Pl. IV, fig. 4).

Corps transparent, incolore, endoplasme peu granuleux avec noyau facilement visible et arrondi ; vésicules contractiles étoilées et grandes. Exoplasme hyalin ; pseudopodes lamelleux, fins arrondis et forts ; en effet, ils se présentent comme constitués par un ample voile dans lequel se forment d'autres pseudopodes plus petits et mammelonnés (A, B, D,). Les granulations de l'endoplasme se meuvent lentement dans l'intérieur de la masse, mais les mouvements de l'Amibe tout entière sont rapides.

Dans l'eau douce suintant dans une galerie de la mine argentifère de Fonni (999m50 au-dessous du niveau de la mer). (Septembre 1881).

5 — Acineta linguifera, Clap. et Lach.

Var. *interrupta*, Par. (Pl. IV, fig. 5).

1854. *Acineta mit zungenförmigen Fortsatze* ; Stein, *Inf.*, p. 103, Taf. 2, fig. 11,17.

1868. — *Acineta linguifera* ; Claparède et Lachmann, *Études sur les Infusoires*, P, I et II, p. 389,

1861. — *Acineta linguifera* (*Opercularia berberina*) ; Pritchard, *A History of Infusoria* etc. 565, Pl. XXIII, fig. 17,20.

1882. — *Acineta linguifera* ; Saville Kent, *A Manual of the Infusoria* etc. P. 6, p. 831, Pl. XLVI, fig. 36, 39.

Dans les eaux des salines du grand étang de Cagliari, j'ai observé (septembre 1881) une forme de Tentaculifère qui se rapproche plus que de tout autre de l'*A. linguifera* de Stein (*loc. cit.*) et déterminé plus tard par Claparède et Lachmann (*l. cit.*) La forme que j'ai trouvée. ne présente pas le bord libre de la coque, mais celui-ci paraît manquer dans la partie médiane de manière à former comme une excavation dans la coque elle-même.

En raison de ce caractère qui donne à l'Acinète un aspect spécial, je crois pouvoir le distinguer du type, au moins comme une variété, en l'appelant *A. interrupta*, pour rappeler le fait indiqué plus haut de la coque dont le bord n'est pas entier :

Acineta linguifera, Stein, var. *interrupta*, Par.

« Corps comprimé, adhérent à l'enveloppe ; bord antérieur de celle-
» ci interrompu à la partie médiane. Le bord formé comme de deux
» lèvres entre lesquelles la partie antérieure du protoplasme s'avance
» en forme de languette protractile. Vésicules contractiles multiples
» et situées à la partie antérieure. Noyau en forme de ruban allongé
» et sinueux ; suçoirs fins et réunis en deux faisceaux latéraux et
» opposés. »

6 — Acineta Cattanei (1), n. f. (Pl. IV, fig. 6).

Corps librement suspendu dans la coque ; celle-ci est en forme de verre à boire avec un bord évasé, ou élargi à la partie antérieure ou bien ouvert pour se resserrer à la partie médiane et se terminer largement, en s'arrondissant à la base. Bord antérieur de la coque divisé de manière à former quatre lobes, dont deux grands et deux petits alternativement opposés les uns aux autres. Masse protoplasmique très granuleuse et distinctement colorée en jaune ; noyau allongé ; vésicules contractiles rares ; suçoirs nombreux, réunis en deux faisceaux, opposés l'un à l'autre, et qui se contractent et s'allongent constamment avec rapidité. Pédoncule très long, insensiblement conique, dont le bout inférieur, qui est le plus fin, est fixé sur divers corps.

Longueur de la coque = $0^{mm}030$
» du pédoncule = $0^{mm}0070$

Dans l'eau de mer, sur quelques Hydraires, Bryozoaires ou Algues: pas rare sur la rive Perdixedda, à Cagliari. (Juillet 1881).

La forme de l'Acinète ici décrit présente un aspect tel qu'on le distingue aussitôt de tous ses congénères. En effet, si l'on jette un coup d'œil rapide sur le groupe des Acinétiens à tentacules fasciculés (Saville

(1) Je dédie cet Acinétien à mon éminent ami le Dr Giacomo Cattaneo, qui se livre avec succès aux études protistologiques et morphologiques.

Kent, *Manual* etc. 1882, p. 828-835, Pl. 6), on voit que l'*Acineta lividiana*, Meresch., a la coque ovale, à bord régulier, continu ; que l'*A. tuberosa*, Ehb., a la coque triangulaire, en pointe par en bas, à bord régulier ; que l'*A. grandis*. S. Kent, a aussi la coque triangulaire, pointue par en bas et à bord continu ; de même pour l'*A. cucullus*, Cl et Lach., et pour l'*A. compressa*, Cl. et Lach., qui ont une coque ovalaire ; comme pour l'*A. Jolyi*, Maup., qui habite une coque triangulaire, mais pointue en bas avec un pédoncule cylindrique ; et, enfin, pour l'*A. poculum*, Hertw., qui a aussi une coque triangulaire à pédoncule cylindrique. Je ne parle pas des *A. linguifera*, Cl. et Lach., *A. fœtida*, Maup., *A. notonectes*, Cl. et Lach., *A. colhurnia*, Stein, et *A. lemnarum*, Stein, parce que tous diffèrent de l'*A. Cattanei*, par un pédoncule très court, sans parler des autres caractères spécifiquement différentiels.

Cette nouvelle forme aurait les plus grands traits de ressemblance avec l'*A. mystacina* d'Ehrenberg et quelque peu avec les *A. tuberosa*, Ehb. et *A. grandis*, S. Kent.

7 — Magosphæra Maggii, n. f. (Pl. IV, fig. 7).

Cœnobium de forme sphérique, constitué par des organismes unicellulaires, ou sphérules ciliées, distinctement nuclées, incolores ; prolongements flagelliformes tous dirigés vers le centre de la sphère ; cils à la partie opposée, c'est-à dire dirigés vers l'extérieur.

La colonie tourne rapidement et il s'en détache peu à peu une ou plusieurs cellules qui, pour cela, n'abandonnent pas tout à fait la colonie. Ce mouvement semble dû à la contractilité du flagellum dont l'extrémité resterait toujours fixée au centre de la sphère.

J'ai trouvé cette rarissime forme dans l'eau des salines du grand étang de Cagliari, en avril 1881.

Je donne à cette forme nouvelle le nom du prof. Maggi, mon maître dans les études protistologiques, en témoignage de reconnaissance et d'estime.

L'aspect de ce très remarquable Catallacte rappelle immédiatement le *Magosphœra planula* de Hæckel. Celui-ci comme tous ces organismes, a pris une grande importance, parce que « dans son état de cœnobium, il peut représenter un épithélium vivant librement ; comme aussi, dans le parallélisme entre l'ontogénie et la taxonomie, il correspond au stade de *planula* ou de *blastula* qui se rencontre dans le développement de l'œuf animal, et ainsi peut représenter la planula ou la blastula vivant librement. Et, comme la *morula*, la planula ou blastula, qui est la phase subséquente de développement, peut être considérée comme un *Magosphœra* virtuel ; et *vice versâ*, le *Magosphœra* actuel comme une planula ou blastula vivant librement. » (L. Maggi, *Manuale di Protistologia*, p. 165).

En considérant la forme qui nous occupe, nous voyons que si elle se rapproche du *Magosphæra* de Hæckel par les caractères généraux elle en diffère par d'autres. Ainsi, elle nous représenterait plutôt une morula qu'une planula, ou un amas de cellules arrondies chez lesquelles les rapports mutuels de réunion ne sont pas aussi intimes que dans le *Magosphæra planula*. On dirait une véritable morula, libre et vivante. Elle représenterait ainsi, dans le parallèle indiqué ci-dessus entre l'ontogénie et la taxonomie, le stade de morula de l'œuf.

Ce stade ontogénétique de morula, antérieur, comme on sait, à celui de blastula ou planula, serait beaucoup mieux représenté par le *Magosphæra Maggii* que par les Labyrinthulés, comme on le veut aujourd'hui.

On sait que les Labyrinthulés de Cienkowski sont des organismes composés de nombreuses cellules homogènes, lâchement réunies entr'elles, formant un véritable agrégat cellulaire. Mais ces cellules sécrètent, pendant leur stade nomade, une substance fibrillaire qui forme des réseaux de filaments anastomosés servant de siège aux cellules. Ce sont ces cœnobiums qui sont les développements vivants, autonomes du stade transitoire de la morula que nous rencontrons dans le développement des Métazoaires.

La Magosphère des salines de Cagliari nous représentant le stade de morula, on aurait ainsi complété la série des représentants vivants et autonomes des divers stades primitifs de l'évolution des Métazoaires. En effet, nous savons que la *monerula* est représentée par les Monères; la *citula*, par les (Rhizopodes) Lobés; la *citula binucleata* par les Nucléés; la morula le serait par la forme que je décris; la *blastula* ou *planula* par le *Magosphæra* de Hæckel; la *gastrula* par le groupe des Gastréides *(Dicyema)*. Le parallélisme serait arrêté en ce point, mais on pourrait aisément le continuer.

Enfin, le *Magosphæra planula*, qui représente un épithélium cilié autonome, nous transporte dans le domaine de l'organisation des véritables animaux, en nous montrant un tissu premier et même le tissu primitif, et le *Magosphæra Maggi*, en nous représentant un organisme morphologiquement antérieur à celui-là, ou un stade antérieur au *Magosphæra planula*, nous représente un épithélium et un tissu épithélial plus ancien, ou qui a précédé celui que représente cette dernière Magosphère.

La forme que j'ai décrite et celle de Hæckel ajoutent ainsi à l'importance très justement attribuée à l'étrange groupe des Catallactes.

CORRADO PARONA,
Professeur à l'Université de Cagliari.

EXPLICATION DE LA PLANCHE IV.

Fig. 1. — *Diplodorina Massoni.* (Zeiss, oc. 5, obj. DD).
a, enveloppe extérieure ; *b*, enveloppe interne.

Fig. 2. — *Zigoselmis leucoa.* (× 490, Hartn.).
a, b, c, d : divers états sporiformes ; — *e, f, g :* divers stades de la forme flagellée.

Fig. 3. — *Amœba digitata,* n. f. (Zeiss, oc. 5, obj. DD).
A-B, divers états de contraction du même individu ; — *n*, noyau.

Fig. 4. — *Amœba velata,* n. f. (× 600, Hartn.).
A-D : différents états de contraction du même individu ; *n*, noyau ; — *v*, vésicules contractiles.

Fig. 5. — *Acineta linguifera*, n. var. *interrupta* (× 340, Hartn). — *n*, noyau.

Fig. 6. — *Acineta Cattanei,* n. f. (× 340, Hartn).

Fig. 7. — *Magosphœra Maggi*, n. f. (× 600, Hartn.).
a, a : cellules qui s'éloignent du cœnobium.

DU DOGMATISME SCIENTIFIQUE DE L'ILLUSTRE PROFESSEUR PASTEUR

ET DE L'USAGE QU'ON EN PEUT FAIRE.

Fin (1)

Le sang du cadavre, tiré des vaisseaux de la poitrine coupés au moment de sa section, ne contenait aucun microorganisme autre que le BACILLUS ANTHRACIS, *de même que le sang contenu dans le cœur, examiné au moment de l'inoculation, qui fut employé pour les inoculations de contrôle.*

Donc, il est certain qu'il n'y avait ni vibrions de la putréfaction, ni d'autres indices de septicémie dans le sang inoculé à nos animaux vaccinés et non vaccinés. Néammoins, nous voulons admettre pour un moment qu'il y avait des vibrions de la septicémie et que, ni nous, ni d'autres personnes compétentes ne les avons aperçus. En un tel cas, que devait-il arriver selon les dogmes proclamés par l'illustre M. Pasteur en 1877 ? De deux choses l'une :

Ou la très petite quantité de sang (une gouttelette ou deux, suivant l'espèce) étendue en couche fort mince sur la blessure de chaque animal, et exposée à l'action de l'air, devait devenir inoffensive

(1) Voir *Journal de Micrographie*, T. VII, 1883, p. 373 et 422.

comme agent d'infection septique, parce que les vibrions qui remplissent à profusion le liquide septique sous forme de fils mouvants, se détruisent et disparaissent au contact de l'air ; puisqu'on *dirait que l'air brûle les vibrions*. Mais, en ce cas, la *bactéridie charbonneuse* aurait pu se développer à son aise, elle, qui est *aérobie*, et qui n'avait plus à lutter, au contact de l'air, avec les vibrions qui sont *anaérobies*.

Ou les vibrions ne se détruisaient pas au contact de l'air, vu qu'une blessure ne peut pas se comparer *à un tube couché horizontalement* dans la fonction de substratum du liquide septique, pour la raison que la surface de cette blessure est capable d'opérer une absorption très rapide du contenu ; et, dans ce second cas, il devait nécessairement se développer, chez les animaux inoculés, une maladie qui, pour le cours, la durée, les symptômes et les lésions revêtit les caractères propres à la septicémie, et à la septicémie pure.

Mais, dans une telle hypothèse, on aurait dû trouver dans le cadavre les lésions de la septicémie et non celles du charbon, et l'examen microscopique du sang aurait dû révéler dans ce dernier la présence des vibrions septiques sous quelques-unes des formes que, selon notre illustre contradicteur, ils peuvent assumer, et non pas seulement des bâtonnets charbonneux sans mélange d'autres microrganismes ; puisque le développement et la multiplication de la *bactéridie* ne peuvent avoir lieu qu'à grand'peine en présence des vibrions septiques, d'après le dogme suivant établi, en 1877, par l'illustre M. Pasteur : « Le développement de la bactéridie ne peut avoir lieu, ou n'a lieu que d'une manière très pénible, quand elle est en présence d'autres organismes microsopiques ».

Il est manifeste que, même en admettant, par hypothèse, que le sang de mouton charbonneux que nous avons employé, le 23 mars, était aussi septique, sans que, dans notre crasse ignorance et notre impéritie, nous nous en fussions aperçus, il n'a pu produire cependant, dans les animaux auxquels il a été inoculé, de la manière que nous venons de rappeler, que *le charbon pur*.

Ce résultat, qui, avant les expériences très récentes de M. Roux, a été fortement contesté par notre illustre opposant, parce qu'il le croyait invraisemblable, comme sortant du cercle circonscrit par son ancien dogme, est à présent admis comme possible, parce qu'il ne se trouve plus en contradiction avec le dogme nouveau, réformé suivant les nouveaux résultats des expériences du mois de mai 1883, qu'il a communiqués à l'*Académie des Sciences* de Paris. Pour nous, satisfaits de cette concession, à dire vrai, un peu tardive, en pensant que les nombreuses morts d'animaux vaccinés, arrivées dans notre expérience du 23 mars 1882, pourront être aussi naturellement et simplement expliquées par notre fier et redoutable opposant en rejetant la faute sur *le vaccin affaibli* de 1881, qui nous a été expédié par M. Boutroux pour

les vaccinations du 9 et du 22 février 1882, nous espérons qu'elles ne seront plus attribuées ni à notre ignorance, ce qui est peu poli, ni, par une insinuation mal déguisée, à notre perfidie.

Mais si nous devions être déçus dans notre attente, nous déclarons ouvertement qu'il ne nous importerait guère; car nous sentons que pour tout cas futur nous trouverions toujours en nous assez de force pour repousser toute attaque injuste qui aurait pour objectif le sujet en discussion, de quelque côté qu'elle nous pût venir.

Avant de terminer, nous ne pouvons faire moins que de nous occuper d'un fait que l'on pourrait appeler personnel.

Notre illustre adversaire, dans la réponse indirecte qu'il nous a faite dernièrement, dit : *certes, on ne reste point dans le champ de la science sereine quand on commet de semblables inexactitudes de citations relativement au sujet en discussion;* faisant ainsi allusion à une citation concernant l'époque de l'apparition de la virulence septique dans le sang du cœur des cadavres, citation, que, selon lui, nous avons faite mal à propos.

Nous répliquons :

1° Que *notre citation* est la reproduction fidèle du texte trouvé dans deux journaux scientifiques français de l'année 1877, et qu'elle ne contient aucune espèce d'inexactitude, volontaire ou involontaire, ce qui résulte de la citation même répétée par notre adversaire, excepté qu'on y a omis quelques mots (*étendues — et virulent)* existant dans le texte que nous avons sous les yeux; comme on y a omis de même la dernière période de notre citation, qui existe aussi dans le texte;

2° Que la citation que nous avons faite a servi et nous sert aujourd'hui encore, à prouver, que notre illustre opposant avait constaté la même chose, que ce certain vibrion septique d'une longueur démesurée, *rampant, flexueux, et qui écarte les globules du sang comme un serpent écarte l'herbe des buissons, passe dans le sang aux dernières heures de la vie ou après la mort;*

3° Que s'il est vrai, ainsi qu'il le dit, que le sang du cœur d'un animal qui *est sur le point de mourir de septicémie*, sacrifié avant sa mort, *ne sera nullement virulent,* quoiqu'il soit tiré d'un animal déjà *putride* et *virulent* en plusieurs *parties étendues du corps*, et que le microscope *ne fasse pas apercevoir dans ce sang la présence des vibrions septiques; a fortiori*, disons-nous, on ne devra pas trouver de vibrions septiques dans le *sang du cœur* des cadavres charbonneux, *non encore putrides*. Et, en conséquence, notre citation, accusée d'inexactitude, est non seulement exacte dans sa forme et dans sa substance, mais elle est encore convenable et opportune pour le but en vue duquel nous avons été portés à la faire. Et nous maintiendrons cette conviction

tant qu'on ne nous aura pas clairement prouvé, que dans les cadavres charbonneux, dont le sang *est imputrescible par lui-même,* selon l'assertion de l'illustre M. Pasteur, les vibrions septiques trouvent des moyens spéciaux d'une locomotion plus facile et plus prompte que dans les cadavres des animaux moribonds de septicémie, tués par la main de l'homme, pour se rendre des intestins dans le sang contenu dans le cœur ;

4° Nous avons fait cette citation, y compris la dernière période qui a été omise par notre illustre adversaire dans sa contre-citation, parce qu'il y apparaissait clairement qu'il considérait le manque de vibrions septiques dans le sang du cœur de l'animal affecté de septicémie et tué, comme un indice et une raison de sa *non virulence* ; et voilà pourquoi il était très important pour nous de nous étayer de son autorité. afin de rendre plus convaincante la démonstration que nous voulions donner.

Et puisque l'illustre prof. Pasteur n'a pas hésité, à propos des citations faites par nous, à nous accuser injustement d'y avoir commis des inexactitudes, nous saisissons, à notre tour, l'occasion favorable qu'on nous offre pour nous plaindre vivement de son attitude à notre égard à propos de la publication faite en France de notre lettre (1) du 30 avril passé.

Nous ne voulons point enlever à notre illustre opposant l'illusion d'une *victoire complète* dont il a pu se flatter dans *cette discussion ;* nous nous abstenons de même de troubler le doux plaisir qu'il a éprouvé, en fournissant *une nouvelle preuve de la faute* commise par la Commission de Turin. Cependant, nous croyons ne pas nous écarter de la vérité, et ne pas lui manquer de respect non plus, en manifestant l'opinion, que sa réussite complète peut en quelque sorte être comparée à la victoire historique de Pyrrhus ; et en affirmant que la prétendue erreur de la Commission de Turin a servi, plus qu'il ne lui a été possible d'imaginer et de prévoir, à mettre en évidence les assez nombreux défauts de ses dogmes sur la septicémie et sur les rapports de celle-ci avec le charbon. De sorte que la discussion qui a eu lieu entre lui et nous n'a été ni stérile ni inutile, et nous nous en déclarons satisfaits,

(1) M. le Professeur Pasteur, après nous avoir invités, par sa lettre particulière, à corriger les fautes qui auraient pu être commises dans la version en français de notre réponse qu'il avait confiée à une personne de sa confiance, et après que nous y avons pleinement accédé, fit ensuite publier cette lettre sans tenir le moindre compte des nombreuses, trop nombreuses, corrections que nous avons dû faire, dans le but de faire disparaître les fautes commises par le *traditore* et non *traduttore*, ainsi qu'on a l'habitude de dire chez nous ; fautes très graves de sens, par lesquelles on a exprimé, dans la version française publiée dans la *Revue Scientifique*, plusieurs de nos idées d'une manière différente et même contraire à ce que nous avions dit. *La Comm.*

puisque nous avons atteint le but que nous nous étions proposé, qui était la recherche et la démonstration de la vérité, et la réfutation de l'erreur.

Turin, le 10 juin 1883.

La Commission :

Prof. VALLADA, BASSI, BRUSASCO,
LONGO, DEMARCHI, VENUTA.

ENCORE SUR L'ANATOMIE DES FEUILLES (1).

(COMMUNICATION PRÉLIMINAIRE.)

Dans les trois notes sur le même sujet que les *Actes* de cette Académie m'ont déjà fait l'honneur d'accueillir, j'ai donné les principaux résultats que j'ai obtenus en étudiant l'anatomie des feuilles de l'*Eucalyptus globulus*, Labil. Aujourd'hui, j'ajoute qu'ayant étendu mes recherches aux feuilles de 25 espèces d'*Eucalyptus*, j'ai trouvé que les caractères histologiques principaux (sauf ce qui regarde les cotylédons, le développement des stomates et des glandes que je n'ai pas observés de nouveau), sont les mêmes dans toutes les espèces que j'ai examinées, en exceptant, bien entendu, quelques variations d'importance secondaire. Les feuilles qui ont servi à mes études ont été prises toutes sur des arbres adultes, aussi je ne saurais dire quelles espèces, autres que l'*E. globulus*, présentent, dans leur enfance et dans leur jeunesse, des exemples d'hétérophyllie, bien que je puisse, d'ailleurs, affirmer que d'autres espèces de ce genre possèdent des feuilles dimorphes. Je n'ai pas pu, sur toutes les feuilles soumises à mon examen, déterminer l'espèce avec certitude, ce qui est sans inconvénient puisque les caractères histologiques principaux sont, comme je l'ai dit, les mêmes pour toutes les espèces. Du reste, dans mon Mémoire définitif, cette lacune sera comblée.

Les feuilles des *Eucalyptus* examinés appartiennent toutes à des arbres adultes, et correspondent à celles que, pour l'*E. globulus*, j'ai nommées feuilles du deuxième stade.

Les *Eucalyptus* examinés sont les *E. xideroxylon, viminalis,*

(1) *Atti della R. Accad. dei Lincei*, T. VI, sér. 3, Transunti.

(2) *Id. id.* fasc. 2, 3, 4. — *Journal de Micrographie*. T. VI 1882, p. 80.

diversicolor, *eugenioïdes*, *stuartiana*, *amygdalina*, *populifolia*, *polyanthema*, *longifolia*, *Risdoni*, *rigida*, *resinifera*, *rostrata*, *melissiodora*, *botryoïdes*, *urnigera*, *melliodora*, *coccifera*, *rostrata redgum*, et 5 autres espèces qu'il ne m'a pas été possible de déterminer.

Dans toutes ces espèces, j'ai trouvé des stomates sur les deux faces de la feuille, à peu près comme je l'ai observé sur les feuilles du deuxième stade de l'*E. globulus*; font exception les feuilles de l'*E. botryoïdes*, sur lesquelles je n'ai trouvé de stomates qu'à la face inférieure, ce qui concorde encore avec ce qu'à observé F. Müller (1), et celles de l'*E. stuartiania*, qui ne présentent de stomates que sur la face supérieure et point sur l'inférieure, ce que, toutefois, je me réserve de vérifier sur de meilleurs matériaux. Les stomates, suivant l'espèce, sont plus ou moins abondants et variés de forme, tantôt avec des chambres pneumatophores très petites, tantôt, au contraire, avec des chambres très grandes. Dans toutes les espèces, les glandes, ou les réservoirs glandulifères, se trouvent sur les deux faces des feuilles et toujours en abondance, sauf dans une couple d'espèces où je les ai trouvés très rares.

Les feuilles de toutes les espèces d'*Eucalyptus* sont centriques, dans le sens que j'ai expliqué pour l'*E. globulus*, ou du moins tendent à l'être : ainsi, dans quelques espèces, tout le parenchyme chlorophyllacé se compose de cellules en palissades, tandis que chez d'autres, contre la face supérieure, le mésophylle se compose de strates de cellules en pseudopalissades, comme dans les feuilles du premier stade de l'*E. globulus*.

Les extrémités des faisceaux fibro-vasculaires ne se composent que de trachéïdes larges, courtes, de forme plus ou moins irrégulière, comme dans l'*E. globulus*. Les faisceaux ne confinent jamais au tissu chlorophyllé, mais courent toujours dans une gaîne privée de chlorophylle, comme cela a été déjà décrit.

La riche et intéressante série de formes des fibres sclérenchymateuses décrites sur l'*E. globulus* se retrouve dans toutes les autres espèces, mais, dans quelques unes, on la dirait encore plus variée; d'ailleurs, elles s'intriquent et se réunissent pour former les mailles, de la même et ingénieuse manière qui a été décrite ailleurs. Partout semblent régner les mêmes dispositions et les mêmes lois mécaniques décrites pour l'*E. globulus*, car partout les fibres sclérenchymateuses sont disposées contre les deux faces, de manière à former une sorte de travée tubulaire avec accumulation des fibres (matière résistante) là où est le plus grand le moment de la résistance à la flexion, c'est-à-

(1) *Eucalyptographia (A descriptive Atlas of the Eucalypti of Australia and the adjoining islands)*. Melbourne, 1879-80, I Décade.

dire contre les deux faces foliaires dans les points les plus éloignés de la couche neutre.

Des ouvertures physiologiques qui mettent en communication l'intérieur des faisceaux avec la lame foliaire se trouvent sur les flancs de la travée, et des coussinets collenchymateux, contenant des cristaux au sommet, relient en un seul système les strates épidermiques avec la travée elle-même, comme il a été indiqué dans mes Notes citées plus haut.

Outre les feuilles des *Eucalyptus*, dans la famille des Myrtacées, j'ai étudié celles des espèces suivantes :

Callistemon rugulosus, D. C. — Ses feuilles sont disposées comme celles de l'*Eucalyptus globulus*, en plans verticaux par torsion du pétiole. Elles sont parfaitement centriques, possédant contre les deux faces foliaires une zone à deux strates de cellules très étroites de tissu chlorophyllacé à palissade typique. Au milieu de l'épaisseur de la feuille, se trouve une très large zone de tissu parenchymateux, non lacuneux, mais privé de chlorophylle et muni de ponctuations sur les parois, etc. Les stomates sont assez saillants et présentent un vestibule profond muni d'une lèvre, creusé dans le strate épidermique fortement cuticularisé, et au fond duquel on trouve des cellules de clôture très petites, etc. — Les stomates se trouvent aussi sur les deux faces, ainsi que les glandes, comme dans la plupart des *Eucalyptus*. Les fibres sclérenchymateuses forment des travées tubulaires comme à l'ordinaire, seulement les ouvertures physiologiques sur les côtés sont ici beaucoup moins nettes. Les faisceaux courent dans le tissu médian privé de chlorophylle et offrent, quoique non partout, les coussinets collenchymateux contre les strates épidermiques fortement cuticularisés. Les fibres sclérenchymateuses présentent des formes analogues à celles décrites dans les *Eucalyptus*, bien qu'elles n'offrent pas la même richesse, ce qui est naturel en raison de la forme plus simple des feuilles de ce *Callistemon*.

Fabricia Lævigata, Sm. — Les feuilles de cette Myrtacée sont aussi sur des plans verticaux par torsion du pétiole ; le mésophylle est aussi centrique et les stomates comme les glandes se trouvent épars sur les deux faces foliaires. Les zones à palissade sont plus droites et la zone médiane plus fine que dans les zones correspondantes des espèces précédentes, et, de plus, cette zone médiane se compose de deux strates de cellules plus ou moins arrondies qui contiennent de la chlorophylle. Les faisceaux fibro-vasculaires sont revêtus d'une gaîne privée de chlorophylle. Les fibres sclérenchymateuses sont disposées en travées tubulaires avec des communications physiologiques sur les côtés, etc., et la forme des fibres ainsi que leur mode de combinaison entr'elles pour former les faisceaux qui accompagnent les mailles de

la nervature est analogue à ce qui a déjà été décrit pour les *Eucalyptus*. Là aussi, il y a une trace des coussinets dans la nervure médiane contre la surface inférieure.

Melaleuca stypheloïdes, Spr. — Les lames foliaires se tiennent dans des plans qui se rapprochent plus ou moins de la verticale par torsion du pétiole et, conséquemment, la feuille est centrique avec une zone médiane semblable à celle des espèces précédentes, mais plus haute. Les stomates sont sur les deux faces. Les fibres sclérenchymateuses sont disposées en travées tubulaires avec communications physiologiques sur les côtés, des gaînes autour des faisceaux, etc.; mais il n'y a pas de coussinets et les fibres sclérenchymateuses sont plus ou moins droites et simples, ce qui s'accorde avec le système de nervature parallèle des feuilles, etc.

Melaleuca armillaris, Sm. — A propos de cette espèce, je noterai seulement que les feuilles, aculéiformes, sont cependant centriques. Une zone de tissu chlorophyllé à palissade, composée de deux strates de cellules, tourne tout autour de la feuille elle-même et rejoint une forte masse de tissu hyalin à cellules arrondies (toujours en coupe transversale) privée de chlorophylle, etc. Dans la zone hyaline courent trois faisceaux fibro-vasculaires relativement gros, disposés sur le même plan et dont chacun a la forme ordinaire déjà décrite. Les stomates existent aussi sur les deux faces de la feuille ou, pour mieux dire, sont épars sur toute la superficie foliaire. La feuille ne subit aucune torsion sur le pétiole, aussi la distribution des stomates sur toute la superficie foliaire peut s'expliquer par la tendance qu'ont les feuilles à se placer sur des plans qui se rapprochent plus ou moins de la verticale, spécialement vers l'extrémité des rameaux, grâce à leur mode d'insertion sur ces mêmes rameaux.

Eugenia australis. — Les feuilles sont bifaciales, mais les fibres sclérenchymateuses, par leur forme, leur manière de se combiner entr'elles et de se disposer, sont à peu près comme celles de l'*Eucalyptus globulus*.

Leptospermum flexuosum, Spr. — Feuilles centriques, sessiles, avec un seul strate de cellules à palissade tout autour de la feuille, et, au milieu, une zone chlorophyllée à cellules rondes. Les stomates sont encore sur les deux faces et les fibres sclérenchymateuses, pour la forme, la disposition, etc., sont comme dans l'*Eucalyptus globulus*.

Myrtus tarentina, Bertol. — Les feuilles sont centriques, bien qu'elles aient du tissu à pseudo-palissade contre la face inférieure. Les lames foliaires sont sur des plans horizontaux et les stomates sur la

face inférieure. Les fibres sont sclérenchymateuses comme dans l'*E. globulus* ; mais les faisceaux fibro-vasculaires n'ont pas de gaîne et sont en contact avec le tissu chlorophyllé, bien que la structure des cellules chlorophyllées qui entourent les faisceaux soit différente du reste du tissu spongieux.

Dans les Myrtacées que j'ai étudiées, on peut relever les faits suivants : 1° tendance des feuilles à disposer leur limbe sur un plan vertical, spécialement par torsion du pétiole ; 2° tendance à la structure centrique du mésophylle ; 3° dépendance de la distribution des stomates sur les deux faces de la tendance à la verticalité de la lame foliaire, qu'elle soit due à la torsion du pétiole ou à une autre cause ; 4° faisceaux fibro-vasculaires jusqu'à leurs dernières ramifications non en contact direct avec le tissu chlorophyllé. De ce type s'éloigne le Myrte avec ses feuilles sur des plans horizontaux et ses faisceaux fibro-vasculaires en contact avec le tissu chlorophyllé, etc.

Quant aux feuilles des espèces des autres familles que j'ai étudiées je n'en rendrai ici qu'un compte très succinct :

Dans les Monocotylédones, le *Smilax mauritanica*, Desf. a des fibres sclérenchymateuses comme l'*Eucalyptus globulus* pour la forme et la disposition, les faisceaux fibro-vasculaires avec des ouvertures physiologiques latérales, mais sans coussinets ni gaîne.

Dans les Dicotylédones, le *Phyllirea media*, L. a des fibres sclérenchymateuses comme à l'ordinaire, des faisceaux fibro-vasculaires avec communications physiologiques, des coussinets, des gaînes, etc., de plus, des cellules sclérenchymateuses ramifiées éparses dans le mésophylle, comme dans le *Camellia japonica* et l'*Olea europea*, L. Chez cette dernière plante, le système mécanique des feuilles est spécialement représenté par une grande quantité de fortes fibres sclérenchymateuses éparses dans tout le mésophylle chlorophyllé, outre les travées ordinaires du rachis, avec communications physiologiques, adjonction de coussinets, de gaînes, etc. — Le *Viburnum Tinus*, *L.* (bifacial cependant) correspond à peu près au type de l'*Eucalyptus globulus*. — J'en dirai autant des *Quercus Ilex*, *L.*, *Ficus elastica*, Rosh., *Laurus canariensis*, Webb, dans les feuilles desquels manquent les coussinets collenchymateux, inutiles ici puisque les groupes des fibres sclérenchymateuses vont jusque contre les couches épidermiques, Il en est de même pour le *Laurus nobilis*, *L.*, qui a cependant des coussinets ; pour le *Laurus glandulosa*, Hort. où les communications fasciculaires latérales ne sont pas toujours larges et nettes, et dans les coussinets duquel j'ai trouvé de l'amidon au lieu des cristaux ordinaires, etc.

De même, dans le *Berberis aristata*, *D. C.*; seulement, quelquefois, les communications physiologiques ne s'y présentent pas, non plus

que les coussinets, là où les arcs sclérenchymateux vont contre l'épiderme.

Dans le *Berberis (Mahonia) nepalensis*, Sp., le système mécanique des faisceaux est fortement renforcé par des strates sclérenchymateux qui tournent sous l'épiderme, tandis que les faisceaux fibro-vasculaires fins manquent de coussinets. Dans le *Mahonia aquifolium*, Nutt., de même; seulement, les strates sclérenchymateux hypodermiques et les coussinets manquent, parce que les travées sclérenchymateuses sont en contact avec l'épiderme.

Dans le *Cocculus laurifolius*, *D. C.*, il en est de même, seulement il n'y a ni gaînes, ni coussinets. De même, dans le *Mahonia fuscata*, Andr., où j'ai noté seulement que les cellules épidermiques de la face supérieure sont plus grandes que celles de la face inférieure. Dans le *Kiggeleri aafricana*, *L.*., type normal; dans le *Camellia japonica*, *L.*, de même, avec des communications physiologiques, des coussinets seulement contre la face supérieure, ou pas du tout sur les faisceaux vasculaires fins; de plus, avec de fortes fibres sclérenchymateuses isolées, ramifiées, irrégulièrement éparses dans le mésophylle chlorophyllé. Dans le *Citrus Aurantiacum*, Risso, fond typique normal, mais sans coussinets; de même, chez le *Celastrus edulis*, Wall, qui a l'arc sclérenchymateux supérieur à peine accentué et pas de gaîne. L'*Evonymus fimbriatus*, Wall, manque aussi de gaîne; les *Eriobothrya japonica*, Lindl., *Cydonia vulgaris*, Pers., *Pirus communis*, *L.*, ont le type normal. Dans le *Buxus sempervirens*, *L.*, de même, mais pas de coussinets, ni de gaînes et tendance de tous les éléments fasciculaires à se sclérenchymatiser. Chez l'*Erythrina Crista-Galli*, *L.*, type normal, ainsi que chez le *Ceratomia siliqua*, *L.*, où il faut noter aussi que les cellules épidermiques ne sont pas tubulaires et, de plus, que celles de la face supérieure sont plus hautes que celles de la face inférieure.

De cet examen rapide de ce qui se présente dans des feuilles appartenant à 18 familles différentes, il ressort que : dans les feuilles qu ont des fibres sclérenchymateuses accompagnant les faisceaux vasculaires en mailles, ces fibres prennent toujours les formes mécaniques décrites dans l'*Eucalyptus globulus* (1) ; que ces fibres, comme cela a été dit, se disposent, sauf des exceptions qui seront l'objet de considérations particulières, en travées tubulaires ; que ces travées sont, en général, liées en un système mécanique avec l'épiderme au moyen de coussinets collenchymateux, sauf, bien entendu, quand les travées elles-mêmes sont en contact direct avec l'épiderme ; que, sur les côtés correspondant à la lame foliaire, il existe des communications entre la

(1) *Atti*, etc. — 3e série, T.VI, p. 51, 65, 117, et *Journal de Micrographie*, T.VI, 1882.

lame et l'intérieur du faisceau vasculaire ; enfin, que des faisceaux fibro-vasculaires quelquefois courent, pour ainsi dire, nus, c'est-à-dire en contact direct avec le tissu chlorophyllé ; d'autres fois, au contraire, ils sont accompagnés par une gaîne spéciale, privée de chlorophylle, gaîne qui les revêt jusqu'à leur dernière extrémité.

Pr. G. Briosi,
Directr de la Station chimique agricole expérimentale de Rome.

SUR L'ORIGINE DE L'INDIVIDUALITÉ CHEZ LES ANIMAUX SUPÉRIEURS(1).

La question que je cherche à élucider n'est pas celle de l'origine historique ou phylogénique des types élevés du règne animal, mais seulement celle de l'origine physiologique de l'individu. Il s'agit de savoir à quel moment de l'ontogénie l'individualité prend naissance et se circonscrit, quel est le premier fait de la personnalité.

Tant que l'on se contente de suivre la succession normale des évènements embryogéniques, le problème reste insoluble ; pour obtenir le critère désiré, il faut avoir recours à l'expérimentation et à l'observation des processus pathologiques. Si nous arrivons à préciser les conditions et l'époque de l'origine des monstres doubles ou multiples, nous serons bien près de connaître celles de l'individu normal.

Je laisse de côté, comme étrangers à la question qui nous préoccupe, les cas de soudure de deux embryons résultant du développement de deux œufs distincts. Ces soudures, dont M. Lacaze-Duthiers a fait connaître un exemple frappant chez un Mollusque, et dont j'ai moi-même récemment observé quelques cas chez l'*Axolotl*, différent des véritables monstres doubles, tant par l'origine que par la disposition des organes. Je ne m'occupe pas davantage des cas de bifurcation de la queue ou de formation des doigts surnuméraires qui paraissent appartenir à un autre ordre de faits. Ces déductions faites, il ne reste plus que les véritables monstres doubles qui résultent tous du développement et de la réunion progressive de deux ébauches embryonnaires comprises dans un même vitellus, et séparées par un espace plus ou moins grand au moment de leur apparition. Mes conclusions, qui s'appuient sur une démonstration détaillée, s'accordent donc fort bien avec celles de MM. Dareste et Rauber.

Quels sont les facteurs qui déterminent la formation d'un ou de plusieurs embryons aux dépens d'un seul vitellus, et à quel moment pouvons-nous prédire la marche du développement?

Mes nouvelles recherches ont porté principalement sur l'Oursin (*Strongylocentrotus lividus*), qui est strictement individualisé à toutes les phases de son existence, et dont les œufs sont éminemment propices à cette étude histologique. J'étais arrivé précédemment à la conclusion que la fécondation normale ne

(1) *C. R, de l'Acad. des Sc.* — 13 août 1883.

demande qu'un zoosperme par œuf. Selenka pense que deux ou trois zoospermes n'entraînent pas de phénomènes irréguliers. J'ai vérifié ce fait et j'ai trouvé que, lorsque toutes les conditions normales sont scrupuleusement observées, il ne pénètre effectivement qu'un seul élément fécondant dans chaque vitellus, mais que deux zoospermes peuvent souvent entrer et se réunir tous deux au noyau femelle sans qu'il en résulte quelque chose d'anormal dans le développement. Le chiffre trois m'a paru être au-delà de la limite de tolérance. Le spermatozoaire n'agit donc pas comme individualité : il représente seulement une certaine dose de substance nucléaire, d'une certaine provenance, dose qui peut varier du simple au double.

Les œufs mal mûrs ou altérés laissent pénétrer un nombre beaucoup plus considérable de filaments spermatiques. J'ai fait usage, dans mes dernières recherches, d'une méthode fort élégante, qui consiste à opérer sur des œufs parfaitement frais mûrs à point, mais à les narcotiser momentanément, un peu avant la fécondation artificielle; par une immersion dans l'eau saturée d'acide carbonique. La rencontre des produits sexuels doit avoir lieu dans une eau bien aérée. Si les œufs sont à moitié engourdis, ils reçoivent en moyenne trois à quatre zoospermes chacun. Les trois ou quatre noyaux mâles vont se réunir au noyau femelle et il survient un temps de repos pendant lequel rien ne ferait deviner ce que la fécondation a eu d'anormal, si ce n'est la durée plus grande de cette période d'immobilité. Mais au moment où le premier fractionnement se prépare, on voit apparaître une figure caryolitique complexe à trois ou quatre pôles au lieu de deux, un triaster ou un tétraster, ou deux amphiasters parallèles, isolés ou reliés par un fuseau intermédiaire. Le nombre des cellules du fractionnement est au moins double de celui que présentent des embryons normaux de l'âge correspondant, et, plus tard, les larves ont des formes irrégulières et souvent deux ou trois cavités gastréales.

Si les œufs sont plus complètement engourdis, ils laisseront entrer de 5 à 10 zoospermes; ceux qui en reçoivent un nombre plus grand peuvent être considérés comme morts. Les premiers noyaux mâles traversent le vitellus et vont se réunir au noyau femelle assez rapidement, sans que le corps du spermatozoaire, qui est formé de substance chromatique, ait le temps de beaucoup grossir. Les noyaux suivants restent dans la partie superficielle du vitellus; la chromatine se gonfle et prend la disposition réticulée et les noyaux ne diffèrent que par la dimension de la forme typique d'un noyau fécondé. Lors du fractionnement, qui se fait toujours attendre assez longtemps, le noyau fécondé se change en un tétraster ou en un double amphiaster, et chacun des noyaux mâles devient un amphiaster. Les pôles des amphiasters voisins se réunissent d'habitude, de manière à former des chapelets composés alternativement d'étoiles et de fuseaux, des figures variées que nous nommerons des constellations. Chacun de ces amphiasters semble être un centre de développement, car celles des larves qui survivent prennent une forme de polygastrée. Toutes ces figures caryolitiques complexes présentent les mêmes parties essentielles qu'un amphiaster typique et normal.

Ces faits m'amènent à la conclusion que ni l'œuf, ni le noyau femelle, ni le zoosperme, pris séparément, ne suffisent à déterminer l'individualité. La dose et la provenance de la substance nucléaire qui peut être le point de départ de la formation d'un embryon, varient dans des limites assez larges, et le nombre des amphiasters qui se montrent au moment du premier fractionnement est le premier critère qui détermine le nombre des individus. Je considère donc le premier amphiaster de fractionnement comme le premier fait individuel.

Dr H. Fol.

Prof. à l'Université de Genève.

SUR LA STRUCTURE DU SYSTÈME NERVEUX DES HIRUDINÉES (1).

J'ai entrepris au laboratoire de Malacologie du Muséum, des recherches sur l'anatomie comparée des Hirudinées, et mes premières observations m'ont révélé, relativement au système nerveux de ces animaux, la généralité d'une disposition de structure qui avait été regardée jusqu'ici comme exclusive à un seul type, celui de la Clepsine.

J'ai étudié d'abord les Néphélis, où la transparence des tissus facilite l'observation. Les ganglions de la chaîne présentent, à la face ventrale, six capsules nettement distinctes et isolables du reste de la masse nerveuse. Ces capsules renferment des cellules nerveuses unipolaires, de dimensions variées et dont l'extrémité effilée se dirige vers le centre du ganglion. Deux de ces capsules sont médianes et placées suivant l'axe de la chaîne nerveuse ; les quatre autres sont symétriquement disposées de chaque côté des premières.

Cette disposition concorde exactement avec ce que Baudelot avait observé chez la Clepsine, en 1865 ; mais ses observations ne s'étaient pas étendues à d'autres Hirudinées, ou du moins n'avaient pas été faites d'une manière suffisante. Les quatre capsules latérales, dit Baudelot, semblent correspondre aux amas de cellules unipolaires qu'on observe autour des ganglions de la Sangsue médicinale, quant aux deux autres, il me serait difficile d'établir à leur égard aucune comparaison, suffisamment motivée.

La comparaison devient facile avec ce qui s'observe chez la Néphélis : les deux capsules médianes correspondent exactement à leurs homologues chez la Clepsine ; l'analogie ne peut être contestée.

Chez l'Aulastome, où j'ai examiné, tant à l'état frais qu'à l'aide de réactifs chimiques, les ganglions de la chaîne nerveuse, j'ai retrouvé les six capsules semblablement placées et ne présentant avec celles des Néphélis que des différences de forme résultant de leur pression les unes contre les autres. Les capsules médianes, en effet, deviennent plus grandes relativement aux autres : l'une se termine en pointe vers l'extrémité céphalique de la chaîne, l'autre s'élargit au contraire dans le sens transversal.

L'histologie des centres nerveux de la Sangsue médicinale a été faite par Faivre, dans un travail publié en 1856. Ce naturaliste a bien aperçu, à la face inférieure des ganglions, des cloisons de séparation entre des groupes de cellules nerveuses, mais il n'a entrevu que vaguement la signification de ce groupement. En réalité, les capsules existent comme chez les autres Hirudinées dont j'ai parlé, et leurs positions respectives sont exactement comparables à ce qui existe chez l'Aulastome.

J'ai constaté aussi chez toutes ces Hirudinées la présence du nerf intermédiaire, ou médium impair, signalé par Brandt chez la Sangsue médicinale, et que Baudelot n'a pas vu chez la Clepsine.

Les analogies de structure s'étendent encore aux systèmes particuliers de ganglions qui constituent le cerveau, la masse sous-œsophagienne et la masse caudale.

Chez les différents types, en effet, ces trois portions de la chaine sont constituées

(1) *C. R. de l'Acad. des Sc.* — 30 avril 1883.

par une partie fibreuse et des capsules identiques à celles des ganglions et renfermant comme elles des cellules nerveuses unipolaires. Ces capsules sont rangées partout d'une façon analogue et les différences portent surtout sur leur nombre. Baudelot, en comptant chez les Clepsines les capsules de la masse sous-œsophagienne, conclut qu'elle se compose d'au moins quatre ganglions, confondus par suite du raccourcissement de leurs connectifs. La masse nerveuse caudale serait formée de la fusion de sept ganglions ; le cerveau en comprendrait deux.

J'espère, par des observations ultérieures, vérifier de quelle façon ces conclusions s'étendent aux différents types du groupe et publier, dans un travail d'ensemble, les résultats que l'anatomie comparée et l'étude du développement doivent donner, au point de vue de la morphologie du système nerveux des Hirudinées.

SAINT-LOUP.

DE L'INCUBATION DES ŒUFS D'UNE POULE ATTEINTE DU CHOLÉRA DES POULES.(1)

Dans une ferme du Gers, très éprouvée l'an dernier par le choléra des poules et la maladie du porc, une poule a présenté cette année, vers la fin de février, les symptômes de la maladie. Après des alternatives de retour à la santé et des rechutes, elle a succombé après avoir pondu quatorze œufs. J'ai soumis à l'incubation ces œufs, qui avaient été recueillis avec soin et qui ont été marqués pour les distinguer des œufs normaux qui complétaient la couvée.

Observés concurremment, les deux sortes d'œufs n'ont d'abord montré aucune différence sensible dans le développement embryonnaire, tant qu'a duré la circulation vitelline.

Des différences notables ne se sont manifestées que lorsque la circulation de l'allantoïde a commencé à se produire, entre le huitième et le dixième jour : le développement s'est arrêté et aucun œuf n'est arrivé à éclosion. En ouvrant, à partir de ce moment, les œufs avec les précautions habituelles, on trouve, sous la coquille et à la surface de l'allantoïde, un véritable lac sanguin d'un sang noir et répandant l'odeur spéciale du sang des poules mortes de la maladie. Pendant longtemps encore, l'artère ombilicale présente des pulsations très lentes qui prouvent que la vie met longtemps à s'éteindre dans l'embryon.

Quant à celui-ci, on le trouve noyé au fond de la poche amniotique, gorgée d'une très grande quantité de liquide, tandis que toute l'albumine a complètement disparu.

Le sang est rempli de bactéries, tandis que le liquide amniotique contient des monades d'une extrême petitesse.

Il est évident que l'œuf contenait les germes des microbes dont les liquides de la mère étaient gorgés, et que ces germes ne se sont développés qu'avec la respiration aérienne, lorsque l'allantoïde a donné au liquide sanguin l'oxygène nécessaire au développement des bactéries.

Il est intéressant de remarquer que ce n'est aussi qu'à ce moment que l'embryon présente réellement les caractères de l'oiseau.

(1) *C. R. de l'Acad. des Sc.* — 30 avril 1883.

J'ai fait avaler à trois poules des débris de ces embryons, et deux ont déjà succombé.

Il est vrai que la maladie règne encore dans la ferme et que d'autres poules sont atteintes.

A. Barthélemy.

CONGRÈS DES ANTIVACCINATEURS, A BERNE.

On nous écrit de Berne, 29 septembre :

Le Congrès des Antivaccinateurs a parfaitement réussi. Le temps me manque pour vous en donner aujourd'hui un compte-rendu, même sommaire. Je me borne à vous envoyer le discours d'ouverture qui a été prononcé le 28 septembre par le Président, le Docteur Hubert Boëns (Belgique), devant un nombreux auditoire, dans lequel, outre les membres de la Ligue venus des différents points du globe, figurait l'élite de la population bernoise. Beaucoup d'Antivaccinateurs étrangers étaient accompagnés de leurs dames. Williams Tebb, de Londres, avait amené sa fille. Le Président du Congrès et divers autres membres étaient arrivés avec toute leur famille.

DISCOURS PRONONCÉ PAR M. LE Dr HUBERT BOËNS (Belgique).

Messieurs et chers Collègues,

C'est la troisième fois que nous sommes réunis.

C'est pour la troisième fois que je salue en vous les infatigables pionniers et les dévoués défenseurs de la science et de l'humanité : de la science, qui a pour objet la conservation et le développement des individus, par la saine application des règles de l'hygiène et des lois de la biologie ; de l'humanité, exploitée et décimée par des pratiques médicales indignes de notre civilisation.

Vous tous, qui êtes venus des différentes parties du globe pour prendre part à nos travaux, soyez les bienvenus sur cette terre hospitalière, dans cette antique cité de Berne, où nous comptons tant de zélés partisans, et qui nous accueille comme des amis, comme des frères.

Nous aborderons notre ordre du jour avec la plus ferme confiance et les plus grands espoirs, fiers de notre passé, forts de nos succès et des encouragements qui nous ont été prodigués dans divers pays, notamment dans ces nobles cantons suisses qui, à propos de vaccine obligatoire, se sont souvenus que l'histoire les a placés, depuis de longues années, à la tête des peuples les plus dignes, par leur instruction et leur caractère, de jouir de toutes les franchises de la liberté.

Ne le perdons pas de vue, Messieurs, la *Ligue des Antivaccinateurs* date de 1880 ; et quel chemin elle a parcouru déjà !

Un projet de loi décrétant l'obligation de la vaccine venait d'être adopté, en première lecture, par les députés français, avec une touchante unanimité. La Belgique allait voir surgir un projet semblable. L'Espagne, l'Italie et le Portugal devaient bientôt suivre ces exemples. Les corps savants, la presse des pays latins étaient d'accord pour réclamer l'adoption de cette mesure draconienne. Elle n'eût pas été votée mais acclamée par les législateurs de ces cinq nations, comme une nécessité de salut public.

Ce fut alors que nous jetâmes notre premier cri d'alarme, et le 10 décembre 1880, seize antivaccinateurs anglais, allemands, suisses, hollandais, français et belges, constituaient le convent de Paris, et fondaient notre *Ligue internationale* dans les bureaux du seul recueil de médecine qui nous fût alors sympathique : *Le Réveil médical.* Durant quatre jours, le convent déploya l'activité la plus grande. Réunions scientifiques, conférences, discussions publiques, députations officielles, tout fut mis en œuvre pour avoir l'occasion et le prétexte de développer nos principes, en public et auprès des grands pouvoirs de l'État, afin de parvenir à empêcher l'adoption de la loi de vaccine obligatoire.

Le succès le plus inespéré fut la conséquence de ces efforts.

En quatre jours, seize modestes savants, pour la plupart étrangers aux usages et au langage des Français, avaient obtenu ce double résultat, d'éveiller l'attention publique sur les illusions, les erreurs et les dangers de la méthode de Jenner, et de faire rejeter dans le carton aux oubliettes le sinistre projet de loi Liouville.

Oui, Messieurs, si la France, la Belgique, l'Espagne, le Portugal et l'Italie, ont échappé jusqu'à ce jour, aux vexations et aux pénalités de cette loi impopulaire, qui fait le désespoir des Allemands et des Anglais et que les Suisses, grâce à leurs admirables institutions, ont pu renvoyer à ses auteurs, déchirée, anéantie, c'est à la *Ligue universelle des Antivaccinateurs* qu'il en faut rapporter l'honneur !

Après le convent de Paris vint notre brillant congrès de Cologne, qui nous permit de déployer toutes nos forces et de concentrer nos efforts.

Depuis 1880, le domaine de nos débats et de nos investigations s'était notablement élargi. Aux prétentions des Jennériens classiques étaient venues s'adjoindre celles des disciples de Pasteur. Il ne s'agissait plus seulement de combattre l'inoculation du virus-vaccin, ce prétendu préservatif contre la variole, mais l'inoculation directe de tous les virus à tous les hommes et à tous les animaux domestiques, en vue de les prémunir contre les atteintes de chacune des maladies zymotiques. L'ancienne vaccination Jennérienne devenait ainsi, de par cette école française qui a fait tant de dupes parmi les savants et tant de victimes parmi les hommes et les animaux, une méthode de prophylaxie unique et universelle, qu'on déclarait certaine et infaillible. Pour être à l'abri des germes morbides représentés par les microbes, il suffisait, sur la parole de M. Pasteur, d'introduire en petites quantités, ces germes eux-mêmes dans le sang de tous les sujets, jeunes ou adultes, de la race humaine et des races animales domestiquées, et d'avoir soin de renouveler ces inoculations virulentes plusieurs fois dans le cours de la vie.

Les hommes de simple bon sens eussent accueilli ces insanités avec un immense éclat de rire ; mais il se trouva des savants assez aveuglés par le fétichisme national, pour approuver ces doctrines excentriques, qui n'avaient pas même le mérite de la nouveauté. C'est à ces savants que le congrès de Cologne opposa des arguments et des faits, auxquels ils se sont, jusqu'à ce jour, prudemment abstenus de répondre.

Vous avez, en effet, Messieurs, parfaitement démontré que la pratique des vaccinations ou des inoculations a toujours été désastreuse dans tous les temps et dans tous les pays, et vous avez établi, ensuite, qu'il n'en pouvait être autrement, puisque cette pratique s'appuye sur un principe radicalement faux.

Après vos irrécusables recherches statistiques, comment une Chambre des Communes comme celle qui siégeait cette année à Londres, osa-t-elle affirmer encore ce paradoxe, ce mensonge, que la vaccine a fait diminuer la mortalité par la variole? Quoi! si les épidémies de variole résistent aux progrès incessants de l'hygiène privée et publique, si la petite vérole ne disparaît pas ou ne diminue pas plus qu'elle ne le fait en intensité et en durée, dans nos pays civilisés, n'est-ce pas parce que la pratique vaccinale propage et entretient ce fléau? Cela n'a-t-il pas été surabondamment prouvé par des chiffres, qui ont jeté la confusion et le désarroi parmi nos adversaires?

Mais ce qui fait crouler l'échafaudage des doctrines et des pratiques vaccinatrices, ainsi que des théories microbiques imaginées par Jenner et Raspail, et amplifiées par leurs disciples, les Desaive, les Bouley et les Pasteur, c'est le fait clinique, incontestable, que l'origine et les causes des maladies zymotiques sont dues à des conditions multiples, indépendantes de la présence des microbes, et antérieures à leur existence.

Les lois de la biologie sont aussi simples qu'inéluctables. Ce qui se passe pour nous dans nos chambres, nos hospices, nos campagnes et nos cités, même au-dedans de notre être, se passe dans nos étables pour les animaux, et dans nos étangs pour les poissons que nous y entretenons. Laissez-moi vous raconter des expériences et des observations décisives que j'ai faites à ce propos.

Des infusoires ectoparasites décimaient parfois les poissons que je garde dans un petit étang. Je remarquai que c'était surtout après de grandes pluies que cette maladie se produisait. J'attribuai ce fait à l'insuffisance des matières salines contenues dans l'eau de mon réservoir. Ayant reconnu la cause des phénomènes morbides, je pus facilement les provoquer ou les enrayer à volonté, et je parvins même à traiter et guérir les malades qui les présentaient. Pour cela il m'a suffi de recourir à l'emploi du sel marin d'une manière méthodique et rationnelle.

Ce ne sont pas les infusoires, les microbes, les miasmes qui nous tuent directement, ce sont les conditions climatériques, l'insuffisance de l'air et de la lumière, le défaut d'aliments ou les irrégularités fonctionnelles, qui nous énervent et nous rendent accessibles à l'action néfaste de ces germes morbides qui surgissent sans cesse autour de nous, et qui deviennent d'autant plus redoutables qu'ils trouvent un plus grand nombre de circonstances favorables à leur éclosion et à leur développement. En voulez-vous la preuve? Elle réside dans mes poissons. Quand l'eau de leur étang était trop pluviale, trop peu chargée de sels minéraux, ils s'affaiblissaient, perdaient leur vitalité et se couvraient d'infusoires ectoparasites; ceux-ci, au contraire, devenaient vigoureux et se multipliaient à profusion. Je rendais à l'eau sa nature saline, nécessaire à l'entretien de la vie des poissons et des animaux supérieurs; aussitôt les infusoires affadis, détraqués, tombaient en déliquium et ne tardaient pas à se désorganiser, tandis que les poissons reprenaient leur santé et leurs allures.

Supposons maintenant que je me fusse contenté de traiter chacun des sujets à demi dévorés par les infusoires, et même d'arriver à les guérir, en les saupoudrant de temps en temps de sel, sans chercher à rendre leur habitacle salubre, leur milieu confortable et normal, j'aurais tourné continuellement dans un cercle vicieux et le mal aurait fini par triompher de mes efforts.

Eh bien! quand il s'agit de choléra, de variole, de typhus, de pleuropneumonie bovine, de n'importe quelle affection zymotique de l'homme ou des animaux, doit-on, à l'instar de M. Pasteur et des commissions qu'il envoie sous ses auspices dans les endroits contaminés, se gardant bien d'y aller lui-même, courir ou faire courir après la petite bête, plutôt que de s'attacher à rétablir dans leur état physiologique les individus menacés par le fléau et de rendre leurs conditions hygiéniques régulières aux localités contaminés? Que nous importe, après cela, que les microbes

viennent d'Adam ou Ève ou se procréent chaque jour sous nos yeux par évolution des protoplasmes ! Cela peut-il changer quoi que ce soit à ce fait, à cette vérité, à cette évidence éminemment clinique, que les chimistes ni les microscopistes de l'école de Pasteur n'ont jamais connue ni comprise : les milieux ambiants propres à l'entretien de la santé et de la vie des êtres organisés de l'ordre supérieur, sont impropres à la conservation et à la multiplication des microbes et *vice-versâ.*

Dans ces circonstances, ce sont les sujets les plus vigoureux, les mieux adaptés aux milieux ambiants, qui triomphent des autres. L'homme malade, dans des conditions locales vicieuses, est dévoré par les animalcules aérobies ou anaérobies ; l'homme sain, vivant dans un foyer salubre, les dévore, au contraire, et s'en trouve bien.

Mais le Congrès de Cologne, Messieurs, n'a pas eu seulement pour résultat de mettre en relief la plupart de ces vérités, il a, en outre, excité le zèle de nos amis et provoqué des adhésions précieuses de la part des médecins les plus distingués de diverses régions du globe, où la vaccine comptait peu d'adversaires.

L'Espagne, le Chili et l'Uruguay, sont aujourd'hui honorablement représentés dans notre Ligue.

En Allemagne, grâce à l'énergique activité de notre excellent ami, le Dr Oidtmann et ses dignes émules, nous avons fait de notables progrès. Aussi prévoyons-nous l'heure où le Reichstag, éclairé par leurs documents, abolira la loi néfaste de la vaccine obligatoire.

Nous pouvons compter aussi comme un succès partiel, relatif, la motion que nos honorés collègues anglais, Taylor et Hoopwood, soutenus par les membres les plus actifs des ligues nationales de la Grande-Bretagne, William Tebb et ses vaillants amis, ont fait introduire dans le dernier vote de la Chambre des Communes. Grâce à eux, la loi vaccinale si tyrannique, qui avait été votée par surprise et qui était impitoyablement appliquée, dans les trois royaumes, avec la plus grande rigueur, vient de subir une restriction qui ouvre la porte à la tolérance légale : « les mesures relatives à la vaccine pourront être modifiées, dit la résolution récemment adoptée, suivant que l'expérience l'indiquera. » C'est là une brèche à la loi anglaise, par où désormais les antivaccinateurs monteront facilement à l'assaut.

Notre éminent confrère, le professeur A. Vogt, nous redira lui-même avec son style imagé, les péripéties de cette lutte démocratique dont la Suisse a été le glorieux théâtre au sujet de la vaccine obligatoire, et dont le retentissement a été si grand en Europe et dans le reste du monde.

En Belgique, en Italie, en Hollande, en France aussi, les hommes de science et d'expérience qui avaient paru hésiter quelque temps à prendre nos critiques au sérieux, commencent aujourd'hui à faire à nos travaux un accueil bienveillant et même sympathique, tandis que les inoculateurs, nos adversaires, sont de plus en plus sévèrement jugés. C'est là un grand succès, parce que c'est pour nous un puissant moyen de propagande et de publicité. Citons à ce sujet la courageuse attitude des savants professeurs de l'École royale de médecine vétérinaire de Turin, contre les exagérations et les subtilités imaginées par M. Pasteur, pour les besoins de sa mauvaise cause; les articles, si remarquables par leur critique judicieuse, qui ont été, depuis 1882, publiés par le *Journal de Micrographie* de M. le Dr Pelletan, par la *Revue médicale* du Dr Ed. Fournié, et par tant d'autres organes scientifiques auxquels collaborent nos dévoués adhérents, MM. Pigeon, Cornilleau, Chavré-Leroy, Eug. de Masquard, Bonnewyn, etc. Signalons aussi la discussion provoquée par M. Raspail à la Chambre des Députés contre le projet de loi qui tendait à élever de 12,000 fr. à 25,000 fr. la pension exceptionnelle de M. Pasteur.

Aussi, aujourd'hui, à Berne, nous ne nous présentons plus en petit comité, comme à Paris en 1880, pour protester humblement contre des erreurs générales et

des préjugés séculaires, ni en minorité timide, luttant contre un ennemi puissant, comme à Cologne, en 1881.

C'est en conquérants, en triomphateurs, sur un sol où règnent nos amis, où nos idées sont vigoureusement implantées et vivaces, que nous venons revendiquer, ici, les droits de la liberté médicale et scientifique ! Ce que nous demandons, ce que nous voulons, c'est la liberté de la vaccine ! c'est que chaque citoyen intelligent soit maître absolu de faire ou de ne point faire vacciner ses enfants !

Arrière donc, les lois de vaccine obligatoire ! Arrière surtout, ces mesures administratives hypocrites, arbitraires, iniques, qui, dans les pays où aucune loi n'impose point cette pratique, obligent indirectement mais forcément les écoliers et les militaires à la subir, sous peine d'exclusion ou de pénalités disciplinaires !

Fidèles à notre programme, nous allons, chers et honorés collègues, continuer à combattre les fallacieuses doctrines et les homicides pratiques des vaccinateurs ; à défendre la vérité scientifique, contre les préjugés des uns, l'égoïsme professionnel des autres, et l'apathie ou l'indifférence de ces débonnaires praticiens qui n'ont jamais pris la peine de refléchir aux déceptions ni aux dangers de la vaccine.

Mais cela ne doit pas nous suffire.

A la propagande que les inoculateurs ont organisée partout en faveur de leurs procédés si lucratifs, il nous faut opposer une propagande qui éclaire les peuples sur l'inefficacité prophylactique et les inconvénients réels de l'inoculation des virus, quelque affaiblis ou atténués qu'ils puissent être.

Il nous faut aussi appeler l'attention des hommes politiques et des gouvernements sur ces graves questions.

Nous aurons à rédiger, dans ce double but, des circulaires ou des manifestes précis, courts et lumineux.

Vous le voyez, Messieurs et chers collègues, comme je le disais déjà à Cologne, votre tâche est vaste, mais elle n'est pas au-dessus de votre intelligence et de vos forces. Ce que vous avez fait à Paris et à Cologne, nous répond de ce que vous ferez à Berne.

A l'œuvre donc ! travaillons, luttons ! La République Helvétique nous protège !

Dr H. Boëns.

LE CHOLÉRA EN ÉGYPTE.

Et le choléra ?

Il y a deux mois, quand on nous l'annonçait, quand partout on se préparait à le recevoir comme un chien dans un jeu de quilles, quand le vaillant Pasteur demandait, outre sa pension annuelle de 25,000 fr., la bagatelle de 50,000 fr. pour aller en Egypte, où, l'argent une fois voté, il a jugé prudent d'envoyer ses élèves seulement, que disions-nous, ici même, au nez et à la barbe des Académies de médecine de Paris et de Belgique ?

Prenez des mesures hygiéniques, c'est toujours bon en tous temps. Assainissez vos rues, vos demeures ; soyez sobres, soyez sages : cela ne fait de tort à personne. Mais supprimez vos quarantaines, vos cordons sanitaires pour trois raisons — une de plus que M. Delcourt n'eût trouvé — dont une seule serait décisive :

1° comme on dit à la Chambre, parce qu'elles sont nuisibles et illusoires ; 2° parce qu'elles n'ont jamais empêché le choléra de passer, quand il en avait l'envie ; 3° parce qu'on peut les remplacer avantageusement par la désinfection rapide, immédiate, des individus, des animaux et des choses, infectés ou suspectés d'infection.

Voilà ce que nous disions et nous ajoutions : après tout, dormons sur nos deux oreilles, le choléra ne viendra pas... Il ne viendra pas, parce qu'il est né en Egypte, quoi qu'en disent les académiciens de Paris et de Bruxelles, sous l'influence de causes locales accidentelles qu'on fera disparaître ; parce que la saison régnante est peu favorable à la propagation du principe cholérigène, quel qu'il soit ; parce que... mais en voilà assez de ces parce que.... Voyons, le choléra est-il venu ?

Les médecins anglais, sous la direction du docteur Hunter, de Londres, ont fait preuve dans cette circonstance, de beaucoup de tact et d'énergie. Tandis que M. Pasteur parlementait, pendant cinq et six semaines, pour obtenir le subside qui devait lui permettre d'envoyer *sa* commission officielle, en *sa* place, en Egypte, quand le danger aurait disparu, et tandis que l'Académie de Paris, à l'exception du vénérable Jules Guérin, ne voyait de salut pour l'Europe que dans les cordons sanitaires et les quarantaines, les Anglais se sont attachés à supprimer les horribles foyers d'infection qui existaient dans une partie de l'Egypte, grâce à l'incurie native des Arabes et de leur apathique gouvernement. Ils sont ainsi parvenus à circonscrire le fléau et à l'étouffer sur place, en lui enlevant les éléments qui l'alimentaient. Nous avons aujourd'hui des renseignements précis sur les causes du choléra d'Egypte, et nous sommes heureux de voir qu'ils confirment de tous points les prévisions de M. Jules Guérin et des praticiens anglais. Ce sera une excellente leçon pour les gouvernements et les autorités administratives, dans le cas où des maladies contagieuses, choléra, typhus, variole, viendraient à se manifester sur leur territoire.

Il paraît que le typhus bovin qui règne fréquemment en Egypte, a sévi dans les plaines de ce pays avec une extrême intensité depuis le commencement de l'année 1883. Environ les deux tiers du bétail ont succombé dans les villages échelonnés le long des canaux qui parcourent la Basse-Egypte. Les cadavres des animaux étaient dépouillés de leur peau et abandonnés sur les champs ou jetés dans les rivières. Une foule d'animaux malades furent abattus et vendus à vil prix pour la consommation des Arabes. Des milliers de cadavres charriés par le Nil s'accumulèrent autour de Damiette, où les eaux étaient trop basses pour les emporter plus loin. Il s'est formé ainsi dans cette région, autour de Damiette surtout, de vastes mares d'eau putride chargée de corps de bestiaux en décomposition, que les médecins étrangers firent enterrer, mais qui n'ont complètement disparu qu'avec la crue du Nil qui les rejeta à la mer.

Air empesté, eaux corrompues, viande de consommation provenant d'animaux malades mourant comme des mouches, en fallait-il davantage pour greffer, chez les Arabes insouciants, fanatiques, le choléra humain sur le typhus bovin ?

Et nunc erudimini. En petit comme en grand, c'est ainsi que les épidémies et les épizooties naissent les unes des autres ; et ce n'est pas avec des sentinelles et des petits moyens, avec des inoculations à la façon des Pasteur et autres marchands de vaccin, qu'on les arrête ; on ne les arrête qu'en les supprimant sur place, en supprimant les foyers d'infection qui les produisent, les alimentent et les propagent.

(*Petit National Belge*).

LE CHOLÉRA, MALADIE NERVEUSE.

On lit dans la *Lanterne :*

Le célèbre docteur John Chapman vient de publier, dans le *Journal de médecine de Paris*, une lettre fort intéressante sur le *Choléra considéré comme une maladie du système nerveux*. Il est intéressant de la faire connaître, au moment où la mode est aux microbes.

Comme la présence du choléra en Égypte, sous une forme en apparence épidémique, donne lieu de craindre qu'il ne fasse de nouveau son apparition en Europe, avec ce terrible caractère, peut-être les observations et les notes de la pratique, ayant trait à cette maladie, pourront-elles être bien accueillies par ceux de vos lecteurs qui prennent quelque intérêt aux importants problèmes attachés à sa nature, son origine, sa prophylaxie et son traitement.

Pendant l'automne de 1865, le choléra fit son apparition, sous la forme épidémique, à Southampton. Désireux d'expérimenter certaines idées que je possède sur l'étiologie et le traitement de cette maladie, je me hâtai de m'y rendre. Je fus accueilli avec bienveillance par les principaux médecins de la ville, à qui j'exposai ces vues, et qui se montrèrent assez grâcieux pour m'inviter à traiter plusieurs cas de choléra qu'ils mirent à ma disposition.

Les traits caractéristiques du traitement consistent dans l'application de la chaleur sur toute la surface du corps aussi longtemps que possible, et *simultanément* dans l'application du froid au moyen du sac-à-glace spinal, rempli de glace, tout le long de cette partie, — et de cette partie seulement, — de la colonne vertébrale qui s'étend en même temps que la moelle épinière. Cette application doit persister pendant la durée des vomissements, des évacuations, des crampes ou de la période algide. Lorsqu'on est venu à bout de vaincre ces symptômes, et que la réaction a été complétement rétablie, cette réaction, dans les cas où elle devient excessive, doit être modérée par l'application de la chaleur le long d'une partie ou de la totalité de l'épine dorsale.

La doctrine, dont le traitement que l'on vient d'indiquer à grands traits est la conséquence logique, fait consister la cause immédiate de tous les phénomènes du choléra avant l'état de reaction dans l'hyperhémie (congestion sanguine active), — jointe à l'action excessive qui en résulte, — de la moelle épinière, et du système nerveux ganglionnaire ou sympathique.

Pendant mon séjour d'une semaine à Southampton, en 1865, j'ai traité sept malades : cinq guérirent et deux moururent.

Mais, même dans ces cas mortels, les faits observés durant le traitement démontrèrent, d'une manière frappante, la grande puissance de la méthode employée. Dans les deux cas, les vomissements, évacuations, crampes et symptômes algides, furent complètement vaincus. Toutefois, l'issue fatale devenait, dans l'un et l'autre cas, presque inévitable : des deux malades, l'un était un ivrogne invétéré, et qui avait fini par ne boire que du gin ; l'autre, une vieille femme, âgée de 73 ans, qui, par suite de sa pauvreté, en était arrivée presque au point de mourir d'inanition quelque temps avant d'être attaquée du choléra.

D'un autre côté, le nombre total des cas cholériques à Southampton et dans ses environs, qui ne furent pas traités par la glace, pendant l'épidémie de 1865, s'éleva à 50. Parmi ceux-ci, 31 eurent une issue fatale.

Les résultats comparatifs, si on les établit en décimales, sont, par conséquent, les suivants : Sur 50 cas traités par les méthodes ordinaires, 62 % ont eu une issue fatale ; sur 7 cas traités par celle du docteur Chapman, 28 % seulement ont été mortels. Je puis ajouter que, quel que fût le degré moyen de gravité des 50 cas traités par les moyens ordinaires, ce même degré moyen de gravité a été, j'ai lieu de le croire, plus grand dans les 7 cas que j'ai traités : en effet, très certainement, le sentiment des médecins qui me permirent de traiter ces

malades, fut qu'on ne devait soumettre à ma méthode que ceux qui étaient assez gravement atteints pour fournir des expérimentations satisfaisantes de sa puissance.

Les cas graves sus-mentionnés sont tous soigneusements décrits dans mes ouvrages intitulés : l'un, *Diarrhœa et Cholera*, et l'autre, *Cases of Diarrhœa and Cholera*. Chacun de ces cas présentait, sous une forme précise, les symptômes principaux du choléra, c'est-à-dire : vomissements, évacuations, crampes, et cette réunion de conditions parfaitement exprimées par le mot *algide*, et dont le caractère prédominant est naturellement le froid — mortel dans quelques cas — de la surface du corps.

Le Docteur cite ensuite les constatations de M. P. A. Lake, M. D. *Chirurgien au Royal South Hants Infirmary*, etc., etc., et de M. G. Theeseman, *médecin et Distric Med. Officer to the Southampton Incorporation.*

En juillet 1866, après une nouvelle expérience du traitement en question, M. Benéradft m'exprimait de nouveau son opinion à ce sujet, dans les termes suivants : « Si j'étais attaqué du choléra, je voudrais être traité par la glace ; mais j'aimerais qu'elle fût appliquée plus tôt que cela ne m'avait paru nécessaire l'année dernière. »

M. Chapman conclut :

1° Que, bien que dans des cas exceptionnels le choléra puisse se présenter associé à un empoisonnement du sang, il n'est pas, en règle générale, le produit d'un tel empoisonnement ;

2° Que nulle preuve de l'existence de ce qu'on appelle « poison cholérique » n'a même été produite, et qu'il y a donc de très fortes raisons de croire que ce poison n'existe que dans l'imagination de certains pathologistes ;

3° Que ce qu'on nomme « germes cholériques » est aussi exclusivement hypothétique que le « poison cholérique » lui-même ;

4° Que le choléra ne « voyage » pas, comme on dit, de pays en pays ;

5° Que le choléra se produit *de novo* dans tout endroit où coexistent certaines conditions déterminantes ;

6° Que, bien que dans les foyers d'une épidémie cholérique, l'influence engendrant la maladie soit souvent ressentie par les personnes qui n'en sont pas actuellement attaquées, et quoique, tandis que cette influence tend à rendre tous ceux qui habitent cette sphère susceptibles d'en être victimes, les émanations provenant des cholériques, ainsi que toutes les autres émanations impures ou malsaines, puissent agir comme causes existantes de la maladie, il y a de puissantes raisons de croire que le choléra n'est ni infectant ni contagieux ;

7° Que les règlements internationaux par lesquels les gouvernements essayent de résister à l'invasion du choléra ne sont d'aucune protection contre ses attaques, attendu que son développement et sa continuité sont, selon toute probabilité, souvent favorisés par la contrainte à son égard de la futile, et par conséquent injustifiable, loi de quarantaine ;

8° Que, bien que les causes excitantes du fléau soient nombreuses et variées, le choléra est essentiellement, invariablement et exclusivement un phénomène d'une excitation surnaturelle du système nerveux, et finalement,

9° Que le *principal élément* d'un traitement rationnel du choléra consiste à exercer une influence puissante et exclusivement sédative, *aussi directement que possible et, en même temps*, à la fois sur les centres nerveux sympathiques et sur la moelle épinière.

Dr John Chapman,

Membre du Collège royal de médecine
de Londres.

Paris, août 1883.

BIBLIOGRAPHIE.

I

ALGUES TERRESTRES ET FLUVIALES DE LA FRANCE

Par MM. A. Mougeot, Ch. Manoury et C. Roumeguère (1).

Nous avons annoncé, en terminant notre dernière Revue, l'apparition des deux premières centuries des *Algues terrestres et fluviales de la France*, publiées par MM. A. Mougeot, Ch. Manoury et C. Roumeguère. Nous ne pouvons qu'être utiles à nos lecteurs en leur donnant quelques détails sur cette très intéressante publication.

Chaque centurie est contenue dans un carton de format in-4°. Elle est composée d'un certain nombre de feuilles mobiles sur lesquelles sont collées les cartes au milieu desquelles sont déposés les échantillons d'Algues. Un très grand nombre de ces cartes, qui portent des Algues microscopiques, ne sont pas fixées sur la feuille, mais contenues dans une petite enveloppe en papier collée elle-même sur la feuille. De cette manière on peut retirer la carte de l'enveloppe et la porter sous la loupe ou le microscope pour étudier l'Algue qui la recouvre.

Au-dessous de chaque carte ou de chaque enveloppe figure une étiquette autographiée portant le nom et la synonymie de l'Algue. — Exemple :

ALGUES DE FRANCE.

90. — *HYDRURUS PENICILLATUS*, var. *DUCLUZELII*, Rabh., Fl. Alg. Europ. III, p. 51.

Hydrurus Ducluzelii, Agdh. Consp., p. 27; — Ktz, Phyc. gen., p. 178; — Desm. T. cr. Fr. 1961.

Batrachospermum myosurus, Duclus., Ess., p. 76.

Clusella myosurus, Bory, Dict.

« Canaux du Pré », Remiremont (Vosges).

F. Demangeon.

Les espèces formant les deux premières centuries appartiennent aux genres qui présentent le plus d'intérêt pour les micrographes; elles se composent, en effet, d'un grand nombre de Diatomées, de Desmidiées, d'Oscillariées, Coléochætées, Confervacées, Conjuguées, etc., presque toutes microscopiques.

D'ailleurs, nous donnons ci-dessous la nomenclature des genres qui composent ces deux premières centuries, genres dont plusieurs sont représentés par de nombreuses espèces et variétés.

La première centurie comprend les genres suivants :

Surirella.	Gomphonema.	Melosira.
Cymbella.	Odontium.	Protococcus nivalis.
Cocconema.	Fragilaria.	Meridion.
Eunotia.	Achnanthes.	Pleurococcus.
Tabellaria.	Diatoma.	Glœocapsa.

(1) 1re et 2e centuries. — Deux cartons format in-4°, chez M. C. Roumeguère, à Toulouse, ou à Paris, au Bureau du *Journal de Micrographie*. — Prix : 20 fr. la centurie.

Nostoc.
Anabæna.
Sphaerozyga.
Merismopedia,
Hypheothrix.
Oscillaria.
Phormidium.
Hydrocoleum.
Lyngbya.
Scytonema.
Calothrix.
Haplosiphon.
Closterium.
Penium.
Cosmarium.
Euastrum.
Micrasterias.
Didymoprium.
Desmidium.
Hyalotheca.
Zygogonium.
Staurospermum.
Spirogyra,
Inomeria.
Zygnema.
Hormospora,
Hormiscia.
Hydrurus.
Ulothrix.
Œdogonium.

La deuxième centurie contient des espèces appartenant aux genres :

Microspora.
Ceratoneis.
Navicula.
Pinnularia.
Fragilaria.
Stauroneis.
Gomphonema.
Meridion.
Sphenella.
Achnanthes.
Palmella.
Pleurococcus.
Glœocapsa.
Nostoc.
Anabæna.
Cylindrospermum.
Mastigocladus.
Gaillardotella.
Leptomitus.
Phormidium.
Oscillaria.
Hydrocoleum.
Scytonema.
Tolypothrix.
Hydrodictyon.
Sirosiphon.
Pediastrum.
Closterium.
Penium.
Euastrum.
Micrasterias.
Zygogonium.
Staurospermum.
Zygnema.
Ulothrix.
Spirogyra.
Conferva.
Mycinema.
Cladophora
Chroolepus
Rhizoclonium.
Bulbochaete.
Stigeoclonium.
Draparnaldia.
Chaetophora.
Batrachospermum.
Lemanea.
Thorea.
Tetraspora.
Prasiola.
Porphyridium.
Enteromorpha.
Chantransia.
Bangia.
Hydrogastrum.
Vaucheria,
Scytonema.
Cosmarium.
Hormiscia.
Œdogonium.
Coleochaeta.

Tous les spécimens qui figurent dans cette riche collection ont fait partie des *Reliquiæ* laissés par A. de Brébisson, F. Demangeon, Desmazières et J. B. Mougeot, augmentés des récoltes faites par les auteurs et par de nombreux botanistes qui, de tous les coins de la France, leur ont apporté leur concours.

Les *Algues terrestres et fluviales* forment un herbier qui doit trouver sa place dans la bibliothèque de tous les botanistes et de tous les micrographes.

II

BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ I. DES NATURALISTES DE MOSCOU.

Fasc. I, 1883.

Le *Bulletin de la Société Imp. des Naturalistes de Moscou*, dans son 1er fascicule pour 1883, contient plusieurs mémoires intéressants : *Sur l'influence de la quantité*

de chaleur et du maximum de chaleur sur la floraison, par le baron W. de Rosen (en allemand), la suite d'un travail de M. M. Gandoger, commencé dans le fascicule 4 de 1882 : *Menthæ novæ* (*inprimis Europeæ*), travail suivi d'un *Conspectus* des espèces Europeo-orientales de Menthes, liste des plus complètes, car elle ne compte pas moins de 580 espèces que M. Gandoger a été récolter dans l'Europe entière, et nous y trouvons même, sous le nom de *Mentha normandica*, Gdgr, une Menthe que nous avons trouvée cet été dans les champs, au-dessus des falaises, à Étretat. Ce travail, très bien fait, est écrit en latin ; nous le recommandons à tous les botanistes. — Un mémoire écrit en français par M. Michel Menzbier, *Revue comparative de la faune ornithologique des gouvernements de Moscou et de Toula*, pour n'être point micrographique, n'en est pas moins intéressant et fait suite à un travail dont nous avons déjà parlé à propos du Bulletin de 1881.

Le professeur K. Lindeman, de Moscou, insère, dans le même fascicule, deux notices sur les Insectes nuisibles de la Russie, l'un, nouveau, le *Tapinostola frumentalis*, et deux autres peu connus, les *Dorcodion carinatum* et *Schizoneura sp.*

Enfin, nous trouvons un grand article du général Radoszkowsky, *sur quelques espèces russes appartenant au genre Bombus*, article que nous recommandons aux entomologistes, et particulièrement à M. E. André, l'auteur de l'immense travail que l'on sait : *Species des Hyménoptères d'Europe et d'Algérie.*

NOTES MÉDICALES.

LES CAPSULES DE SULFATE DE QUININE DE PELLETIER OU DES TROIS CACHETS.

Le sulfate de quinine est une des substances les plus employées en thérapeutique non seulement à cause de la constance de ses effets, mais aussi parce qu'aucune autre ne répond à un si grand nombre d'indications et ne trouve autant d'applications.

Il faut ajouter aussi qu'il est à peu près impossible de le remplacer par aucune autre substance.

Mais il est évident, et par cela même, que pour qu'il jouisse de toutes ses propriétés, pour qu'on puisse compter sur son action, il faut qu'il soit pur ; non seulement pur de toute matière étrangère au quinquina, mais exempt aussi des sels de tous les autres alcaloïdes si divers et si nombreux, qui accompagnent la quinine dans la précieuse écorce. Un récent procès a montré combien diffère dans son action le sulfate de quinine mélangé à des sels des alcaloïdes congénères, cinchonidine, quinidine, etc.

A l'occasion de ce procès et des falsifications qui lui ont donné lieu, l'Administration de l'Assistance publique de Paris, la Pharmacie centrale des hôpitaux donnèrent l'ordre de remplacer tous les sulfates de quinine contenus dans les magasins, par le sulfate de quinine de *Pelletier*, connu sous le nom de *sulfate de quinine des trois cachets*, le seul qui présente les garanties d'une « pureté absolue » (*Gazette des hôpitaux*, 18 janvier 1883).

On sait, en effet, que la découverte de la quinine est due à Pelletier à qui elle

mérita le prix Montyon. Plus tard, Delondre et Levaillant, en raison de la consommation toujours croissante de cet indispensable produit, fondèrent deux usines qui, réunies à celle de Pelletier, fabriquèrent ce sulfate de quinine dit, dès lors, « *sulfate des trois cachets*, » désignation et marque qu'ont toujours conservées MM. Armet de Lisle et C°, les successeurs actuels de Pelletier.

Or, si l'on se rappelle tout le bruit qu'a fait, et à juste titre, la découverted'une falsification dans les sulfates de quinine des hôpitaux de Paris, si l'on songe aux dangers que peut faire courir aux malades l'emploi d'un médicament impur, surtout le sulfate de quinine qui se prescrit dans le traitement des affections les plus graves, des fièvres typhoïdes et pernicieuses par exemple, on comprendra combien il importe que les malades reçoivent et que les médecins prescrivent du sulfate de quinine pur. Malheureusement, en raison de son haut prix commercial, le sulfate de quinine est une des substances qu'il est le plus difficile de trouver pure de tout de mélange ; il existe même certains produits qui lui ressemblent beaucoup par leur aspect et leur amertume, mais nullement par leur action physiologique et que l'on fabrique pour ainsi dire, uniquement pour falsifier le sulfate de quinine.

De tout cela il faut conclure, avec la *Gazette des hôpitaux* (18 janvier 1883), que les malades ne doivent employer et que les médecins ne doivent formuler que le *sulfate de quinine des trois cachets* ou *de Pelletier*.

D'ailleurs, pour faciliter l'emploi du médicament, MM. Armet de Lisle et C°, les successeurs de Pelletier, comme nous l'avons dit, viennent d'ajouter à leur fabrication de sulfate de quinine, celle de petites capsules composées d'une mince enveloppe en gomme, gélatine et sucre, ayant l'aspect de petites perles rondes de la grosseur d'un pois, transparentes, contenant chacune 10 centigrammes de sulfate à l'état cristallisé soyeux, et se conservant indéfiniment, ainsi que l'on peut s'en assurer à chaque instant en ouvrant une perle. Cet ingénieux artifice permet un dosage exact et une graduation facile dans les doses de médicament ; il supprime complétement l'amertume de la quinine tout en mettant celle-ci, d'une manière sûre et rapide, en présence des liquides de l'estomac, grâce à la facile solubilité de l'enveloppe, ce qui assure son absorption, tandis qu'on a vu les diverses pilules ou dragées préparées à l'avance dans les pharmacies, avec du sulfate de quinine de toute provenance, traverser entièrement les voies digestives sans qu'il y ait eu d'absorption, et par conséquent d'action.

Rien n'est plus commode pour le malade que d'employer les capsules de sulfate de quinine des *trois cachets* et au médecin que de les prescrire. De cette manière, outre que l'on est certain de la *pureté absolue* du médicament, on en adopte le meilleur mode d'emploi. Les capsules contenant chacune 10 centigrammes, la prescription, l'établissement et la graduation des doses sont des plus faciles.

Les applications de ce médicament comme antithermique, antiseptique, antipériodique, tonique, etc. sont, comme nous l'avons dit, très nombreuses ; nous allons les esquisser rapidement.

C'est dans les différentes formes de *fièvres intermittentes* ou *paludéennes* que le sulfate de quinine a trouvé sa première consécration ; que la fièvre soit quotidienne, tierce ou quarte, il suffit de prendre de deux à quatre capsules aussitôt après l'accès et autant deux heures avant le moment présumé de l'accès suivant. On augmente graduellement la dose de quatre à six capsules, prises de même, avant et après l'accès, pour la diminuer ensuite peu à peu. — Quand les accès sont très éloignés, tous les trois ou quatre jours, il est bon de prendre de quatre à six capsules, en deux fois, dans les 24 heures, pendant les jours d'intervalle, afin de prévenir l'introduction d'une nouvelle périodicité, le changement ou le resserrement de la première.

Dans les formes rémittentes de la fièvre intermittente, le sulfate est indiqué de la même manière ; toutefois, les doses en devront être un peu plus fortes et portées de 10 à 20 capsules prises en deux fois:

Quant aux *fièvres pernicieuses, fièvres bilieuses des pays chauds,* etc., on sait tout le parti qu'a tiré le Dr Maillot de l'emploi du sulfate de quinine dans ces redoutables maladies. De 10 à 20 capsules, en deux fois, dans les 24 heures.

Jusque dans la *fièvre jaune*, surtout dans les cas qui présentent la forme rémittente, le sulfate de quinine a rendu des services ; ce serait aux mêmes doses, de 10 à 20 capsules.

Mais c'est surtout dans la *fièvre typhoïde* que le sulfate de quinine de Pelletier a été récemment appliqué avec le plus de succès et aux doses les plus massives par le professeur G. Sée, qui administre à la fois 1 gramme, correspondant à 10 capsules (pour un adulte), à 8 heures du matin, et autant après 9 heures du soir. Cette dose peut être élevée à 1 gr. 20 et 1 gr. 30 à chaque prise. Pour un enfant de 3 à 5 ans, les prises seront de 0 gr. 50 ou 5 capsules le matin et le soir; de 6 à 10 ans, 0 gr. 70 à 0 gr. 80 ou 7 à 8 capsules ; de 11 à 15 ans, 0 gr. 80 ou 8 capsules et plus. (Barthez, G. Sée, Hagenbach).

L'action des capsules de *sulfate de quinine* de *Pelletier* se fait encore sentir dans toutes les maladies aïgues ou chroniques qui présentent à certains jours (tous les deux jours, par exemple, ce qui est fréquent), ou à certaines heures de la journée, (le soir le plus souvent), des exacerbations dans la fièvre ou dans la douleur.

C'est ce qui arrive dans la plupart des inflammations viscérales, fluxions de poitrine, péritonite, etc., dans les cancers de l'utérus, de l'intestin, du foie : 4 à 5 capsules prises quelques heures avant l'époque de l'exacerbation prévue rendent toujours service.

Il en est de même dans la plupart des névroses et surtout des névralgies à accès ou à intermittence, notamment les névralgies faciales, sus et sous-orbitaires, la migraine, la sciatique, différentes névralgies intercostales. Dans tous ces cas, de 5 à 8 capsules de sulfate de quinine, en deux prises dans la journée, seront toujours très utiles. C'est même dans la forme névropathique de l'angine de poitrine que Trousseau a employé ce médicament à la plus haute dose, mais que l'on peut réduire à 10 ou 20 capsules dans les 24 heures.

Pendant longtemps, les praticiens ont été forcés de reconnaître l'efficacité du sulfate de quinine dans le rhumatisme articulaire, bien qu'ils n'expliquassent pas alors son action, et que ce mode de traitement fut considéré comme *empirique.* Aujourd'hui, il doit paraître tout simple que ce médicament antithermique soit des plus efficaces contre une maladie éminemment fébrile, comme le rhumatisme aigu. On ordonne généralement 4 à 5 capsules le matin et autant le soir. — Dans le rhumatisme chronique, la goutte même, les malades prendront utilement 4 capsules de sulfate de quinine par jour, dans l'intervalle des accès.

Les maladies de la rate et surtout du foie, les engorgements biliaires, si communs dans les pays chauds, n'ont pas de meilleur antidote que le sulfate de quinine : deux à six capsules par jour suffisent à dompter ces premiers symptômes, quelque fois vagues et insidieux, mais qui sont souvent les précurseurs de la cirrhose. — Quant à la rate, le professeur Piorry a démontré combien était énergique et rapide l'action du sulfate de quinine sur les hypertrophies spléniques.

Dans toutes les maladies dans lesquelles il y a altération ou extravasation de l'albumine du sang, dans les diathèses, et particulièrement dans les diathèses purulentes, les septicémies puerpérales ou consécutives à des blessures, à des plaies, à des opérations chirurgicales, à des lésions cancéreuses ou autres, le sulfate de quinine, antiseptique et tonique par excellence, sera nécessaire pour enrayer la formation pyogénique. La dose en sera alors très variable, suivant les cas, de 2 à 8 capsules par jour, prises ordinairement au moment des repas.

Enfin, le sulfate de quinine de *Pelletier* ou des *trois cachets*, le type des « toniques proprement dits, » d'après le professeur Gubler, est toujours des plus

utiles pour relever les forces des anémiques, des chlorotiques, et des affaiblis, ranimer les fonctions digestives des dyspeptiques, arrêter les sueurs nocturnes des phtisiques, hâter les convalescences longues et difficiles. La dose, suivant les cas, pourra alors varier de 2 à 4 capsules par jour, suivant l'âge, le sexe, la force des malades, et la nature de la maladie.

MM. Armet de Lisle ont obtenu, à l'Exposition Universelle d'Amsterdam, pour le *sulfate de quinine de Pelletier*. le seul diplôme qui ait été décerné aux fabricants de sulfate de quinine français et étrangers.

Dr J. Pelletan.

Le gérant : E. PROUT.

VIN & SIROP DE DUSART

AU LACTOPHOSPHATE DE CHAUX.

Depuis les recherches de M. Dusart, les propriétés remarquables du phosphate de chaux ne sont plus à démontrer. Physiologiquement, il se combine aux matières azotées, les fixe, les transforme en tissus, développant ainsi l'appétit et augmentant le poids du corps; thérapeutiquement, ses propriétés en font un reconstituant de premier ordre :

Le **Sirop** est prescrit pour les enfants, le **Vin** chez l'adulte.

Indications : *Croissance, Rachitisme, Dentition, Affections des os, Plaies, Fractures, Débilité, Phtisie, Dyspepsie, Convalescence ;* **Il stimule la sécrétion du lait chez les nourrices en l'enrichissant et prévient ainsi la diarrhée des enfants.**

Dose : **Sirop**, 2 à 4 cuillerées par jour au moment des repas ; **Vin**, un à deux verres à madère après le repas.

VIN DE PEPTONE DE CHAPOTEAUT

d'un goût agréable, se prend à la dose d'un ou deux verres aux repas.

Dosage : 10 gr. de viande de bœuf par verre à Bordeaux.

CONSERVE DE PEPTONE DE CHAPOTEAUT.

Liquide neutre, aromatique, se prend dans le bouillon, sirop, confitures, etc., chaque cuillerée à café représente plus du double de son poids de viande de bœuf.

ÉCLAIRAGE ÉLECTRIQUE

DU MICROSCOPE

PAR LES LAMPES A INCANDESCENCE

125 fr. et au-dessus (suivant modèle).

Dr J. PELLETAN,

176, boulevard Saint-Germain.

Septième année. N° 10. Octobre 1883.

JOURNAL DE MICROGRAPHIE

SOMMAIRE :

Revue, par le Dr J. Pelletan. — Les organismes unicellulaires; — les Protozoaires (*suite*), leçons faites au Collège de France, par le professeur G. Balbiani. — Sur l'histologie du ventricule et du proventricule du *Melopsittacus undulatus* (Shaw), par le Dr G. Cattaneo. — Septicémie puerpérale chez une Chèvre, par le professeur L. Brusasco. — Sur la raison probable de l'hétérophyllie chez l'*Eucalyptus globulus* et autres plantes analogues, par le professeur G. Briosi. — Notes sur les *genera et species Diatomacearum* dans les « *British Confervæ* » de Dillwyn, par M. F. Kitton. — Les Sporozoaires. seconde partie du cours d'Embryogénie comparée professé au Collège de France, en 1882, par le professeur G. Balbiani. Note additionnelle — Sur la division du noyau des cellules, par M. Guignard. — Notes sur les Infusoires ectoparasites des Poissons, par le Dr H. Boëns. — Congrès des Antivaccinateurs, à Berne. — Double coloration avec les couleurs d'aniline, par le Dr V. Harris. — *Biologia Centrali-Americana*. — Avis divers.

REVUE.

Pendant le mois qui vient de s'écouler, les microbes ont un peu moins fait parler d'eux. C'était les vacances, il est vrai, et nous devons probablement à cette période de repos général la tranquillité relative dans laquelle nous ont laissés ces organismes envahissants.

Nous avons seulement à signaler pour aujourd'hui le microbe de la coqueluche et celui de la fièvre jaune. Nous aurons à revenir un peu plus tard sur ces nouveaux parasites, et notamment sur celui de la fièvre jaune à propos duquel nous attendons des documents sérieux accompagnés de dessins et de photographies authentiques et inédits que nous publierons dans ce journal.

Nous devons aussi signaler l'important mémoire que le professeur Béchamp a lu devant l'Académie de Médecine et dans lequel il a exposé son ingénieuse doctrine des *microzymas*, dont nous avons déjà plu-

sieurs fois entretenu nos lecteurs à propos d'autres travaux de M. Béchamp ou du professeur A. Estor, de Montpellier, son collaborateur.

Cette question est, à notre avis, trop importante pour que nous veuillions essayer de faire ici une analyse écourtée du dernier mémoire et du récent ouvrage de M. Béchamp. Nous nous proposons de publier prochainement une étude complète sur ce sujet, car, pour nous, la doctrine des *microzymas*, qui est absolument le contraire de la théorie parasitaire, doit un jour — peut-être plus prochain qu'on ne croit, — la remplacer dans la biologie pathologique, après qu'elle aura conquis, dans la biologie physiologique, la place qui lui est due et qu'elle aurait certainement conquise déjà si elle n'avait eu à lutter avec une théorie officielle, patronée par les Académies, soutenue par les ministères, brevetée par le gouvernement et pensionnée par la République Française.

Ce repos momentané des microbes nous permet de jeter un coup d'œil sur les publications françaises et étrangères les plus importantes et de signaler à l'attention de nos lecteurs les travaux qui nous paraissent les plus intéressants.

*
* *

Dans la *Revue Mycologique* de M. C. Roumeguère (octobre), nous trouvons les articles suivants : *Sur le quatrième fascicule des figures peintes de Champignons* du capitaine Lucand, par M. C. Roumeguère ; Remarques sur le *Phallus impudicus*, par M. Feuilleaubois : *Addenda ad enumerationem fungorum ex Ozonio ortorum*, par le Dr Schulzer de Muggenburg ; *Une maladie du prunier d'Ente aux environ d'Agen ;* le *Poronospora de la vigne* dans le sud-ouest, par M. C. Roumeguère et un grand nombre de renseignements divers.

Ajoutons, à propos de notre excellent correspondant de Toulouse, que la Société des Arts et Sciences de Carcassonne vient de décerner son grand prix biennal de la classe des Sciences, à une étude botanique intitulée : *Les Hépatiques de l'Aude*, présentée par M. C. Roumeguère. C'est pour la quatrième fois que la Société des Arts et Sciences de Carcassonne couronne les travaux de notre ami, travaux qui intéressent l'avancement de la *Flore cryptogamique du Midi de la France*, partiellement publiée et récompensée à Toulouse, Montauban, Nimes, Perpignan.

Nos félicitations à M. C. Roumeguère qui nous donnera bientôt, nous l'espérons, une nouvelle partie de *sa Flore cryptogamique*.

Nous avons annoncé la publication des deux premières centuries des

Algues fluviales et terrestres de la France, par MM. A. Mougeot, Ch. Manoury et C. Roumeguère, à peu près uniquement composées des *Reliquiæ* des *Stirpes Vog. Rhenanæ*, de Desmazières, de Brébisson et de Demangeon. La troisième centurie (complément) sera distribuée avant la fin de l'année ; elle comprendra les récoltes récentes de M. Ch. Manoury. La quatrième centurie paraîtra dans le premier trimestre de 1884 et renfermera les préparations de plusieurs cryptogamistes bien connus, notamment de M. Paul Petit, l'habile diatomiste que l'on sait et l'auteur de l'excellente monographie des *Spirogyra* des environs de Paris.

Signalons encore la *Revue Bryologique* de M. Husnot, qui, dans son n° 4, contient des articles de M. Venturi, sur le *Brachythecium venustum*, de M. Philibert, sur les fleurs mâles du *Fissidens decipiens* ; des Notes *sur quelques Mousses du Bourbonnais*, par M. V. Berthoumieu ; *sur l'Hypnum spilocaulum* (Cardot), par M. L. Debat ; sur la *Flore bryologique des environs d'Anvers*, par M. D. Cardot ; diverses notices bibliographiques sur des publications récentes, etc.

*
* *

Le n° 5 du même recueil contient des articles sur le *véritable Trichostomum nitidum* (Schimper), par M. Philibert ; *sur quelques Mousses des Pyrénées*, par M. Renauld ; sur des *monstruosités bryologiques*, par M. Venturi ; sur l'*Eustichia Savatieri*, par M. T. Husnot et plusieurs notices sur de nombreuses publications, notamment sur la *Flore cryptogamique* de la Belgique, par M. C. H. Delogne, aide naturaliste au Jardin Botanique de Bruxelles et dont on connait la compétence en pareille matière.

La première partie de cette *Flore* est parue et consacrée aux *Muscinées*. L'ouvrage sera publié par fascicules de 100 à 150 pages (1) chacun.

En tête de la *Flore* se trouve un traité complet d'organographie des Mousses, ainsi que des renseignements très détaillés sur la récolte des échantillons, leur préparation et la manière de les étudier. L'auteur joint au texte quatre planches lithographiées comprenant 16 figures bien exécutées et qui servent de complément à la partie organographique.

*
* *

(1). C. H. Deloque, *Flore Cryptogamique de la Belgique*, 1re Partie, *Muscinées*. — Bruxelles, 1883.

Prix de chaque fascicule : 5 fr.

Nous avons reçu les livraisons de 9 à 12 de l'*Illustriste populäre Botanik* de Ed. Schmidlin, quatrième édition, augmentée et mise au niveau de la science, par le Dr O.-E.-R. Zimmermann.

Ces livraisons continuent le second volume et finissent la Cryptogamie, par les *Jungermanniées*, qui sont traitées avec beaucoup de soins et de développement, les *Sphagnées*, les *Mousses*, qui occupent une livraison et demie, les *Fougères* avec les *Salviniées* et les *Marsiliacées*, les *Equisétacées* et les *Lycopodiacées*.

L'étude des Phanérogames s'ouvre par les classes des *Cycadées*, des *Conifères* et des *Gnétacées* composant les Gymnospermes, tandis que les Angiospermes débutent par la classe des *Monocotylédones*, contenant les familles des Juncacées, Liliacées, Amaryllidées, Iridées, Dioscoracées, Broméliacées, Commélinées, Aracées, Pandanées, Typhacées, Cyclanthacées, Palmiers, Naïadées, Cypéracées, Graminées, Scitaminées, Musacées, Zingiberacées, Marantacées, Orchidées, Hydrocharidées, Alismacées, Jungacinées.

La 12e classe comprend toutes les *Dicotylédones*, dont la distribution en familles est donnée par un tableau dichotomique. Les premières de ces familles sont celles des Bétulacées, Corylacées, Fagacées, Juglandées, Salicinées, Pipéracées, Urticées, Moracées, Artocarpées, Cannabinées, Ulmacées, Platanées, Cératophyllées, Polygonées, Nyctaginées, Chénopodées, Amaranthacées, Phytolacées, Caryophyllacées, Portulacées, Renonculacées, etc.

Nous ne saurions trop recommander cet excellent ouvrage, dont la partie consacrée aux Cryptogames non vasculaires, nous a surtout parue traitée avec le plus grand soin et dans laquelle on reconnaît la main de notre savant confrère le Dr O.-E.-R. Zimmermann. Il est malheureux que ce livre soit écrit en allemand, car il manque dans notre littérature scientifique française, et mériterait certainement d'être traduit en notre langue.

Chacune des livraisons est accompagnée de plusieurs jolies planches en couleur représentant un très grand nombre d'espèces. Avec la douzième livraison paraissent les 51e, 52e et 53e planches. L'ouvrage complet, sera, comme on le voit, accompagné d'un riche atlas.

*
* *

M. Ed. André, de Beaune, qui publie les *Species des Hyménoptères d'Europe et d'Algérie*, dont nous avons si souvent parlé, et qui a organisé récemment la *Bibliothèque Entomologique* avec un bureau spécial pour l'achat, la vente et l'échange des insectes, des livres, des préparations, des collections, etc, qui ont rapport à l'Entomologie, vient de lancer un nouveau catalogue de cette bibliothèque, avec le No 2 et la date de septembre 1883. — Ce catalogue

qui ne compte pas moins de 64 pages, petit texte à deux colonnes, n'est pas absolument spécial aux Insectes, mais plutôt aux Arthropodes, qui comprennent avec les Insectes proprement dits les Crustacés, les Arachnides et les Myriapodes, et contient aussi quelques indications relatives aux Annélides, Vers, Zoophytes et Infusoires.

De plus, M. Ed. André offre dans les bureaux de la « Bibliothèque » aux Entomologistes, zoologistes, naturalistes, tout un assortiment de boîtes, planches, pinces, tubes, étiquettes, épingles, etc., à l'usage des amateurs, chasseurs, collectionneurs d'insectes ou autres petites bêtes, auxquels, comme on le voit, l'Établissement de M. Ed. André est appelé à rendre toutes sortes de services.

Mais ce n'est pas tout : sortant de sa spécialité, M. Ed. André a eu la bonne idée de prendre plusieurs souscriptions à la partie zoologique d'une splendide publication américaine la « *Biologia Centrali-Americana* » que les éditeurs ne détaillent pas, ce qui, vu le prix élevé de cet ouvrage, en rend l'acquisition très difficile pour le grand nombre des amateurs et des savants. M. Ed. André, souscripteur de plusieurs exemplaires, les cède par parties séparées aux personnes qui lui en font la demande. Nos lecteurs trouveront à la fin du présent numéro, les détails de cette utile combinaison et les conditions des souscriptions partielles.

D'autre part, le Dr Ph. Bertkau, de Bonn, vient de faire paraître son *Bericht über die Wissenschaftlichen Leistungen im Gebiete der Entomologie* pour l'année 1882.

Ce Compte-Rendu représente un gros volume (in-8°, de près de 300 pages), dans lequel l'auteur analyse ou signale tous les ouvrages qui ont paru dans le monde entier sur le groupe des Arthropodes, pendant le cours de l'année de 1882. C'est, comme on le voit, un livre indispensable à tous les naturalistes, et particulièrement aux entomologistes.

*
* *

Dans l'Américan Naturalist, Nos de septembre et d'octobre, nous trouvons les articles suivants :

La variabilité du protoplasma, par M. Ch. Morris.

Sur la généalogie des Insectes, par le prof. A.-S. Packard jun., travail que nous publierons dans notre prochain fascicule.

Sur le Mink-Frog (*Rana septentrionalis*), par le Dr J.-A. Garnier.

Le Microtome à glissement du prof. R. Thoma.— Nous donnerons la description de cet instrument aussitôt que nous aurons fait reproduire les gravures nécessaires.

Le groupe des Arthropodes est-il bien établi? — Par M. J.-G. Kingsley, — travail qui paraîtra aussi dans nos colonnes.

Annonçons, pour terminer, la création en Allemagne, d'un nouveau journal d'Histoire Naturelle, *Zoologische Beiträge*, publié par le professeur Anton Schneider, de Breslau, dont le nom a été si souvent cité dans le *Journal de Micrographie*.

Le premier numéro de cette publication contient des articles *sur le développement du Sphœrulia Bombi*, par le prof. A. Schneider, sur l'*anatomie des Nématodes*, par M. E. Rohdé, sur l'*anatomie et l'histologie du Peripatus*, par M. E. Gaffron, sur le *processus de reproduction des os chez les Poissons* et sur le *développement des organes sexuels chez les Insectes*, par le prof. Ant. Schneider.

Tous nos souhaits de bienvenue à la nouvelle publication.

Dr J. Pelletan.

TRAVAUX ORIGINAUX.

LES ORGANISMES UNICELLULAIRES.

LES PROTOZOAIRES.

Leçons faites au Collège de France par le professeur Balbiani.

(*Suite*). (1)

Nous abordons maintenant la onzième famille de Stein; celle des Cryptomonadiens. Cette famille a d'abord été établie par Ehrenberg, qui y faisait entrer tous les Flagellés dont le corps est revêtu d'une enveloppe non contractile, tantôt d'une membrane mince, tantôt d'une coque plus ou moins dure et épaisse. Elle correspondait, par conséquent, à la famille qui avait été établie par Dujardin sous le nom de Thécamonadiens. Ce groupe, celui d'Ehrenberg comme celui de Dujardin, a été décomposé par Stein, qui n'y a conservé que le seul genre *Cryptomonas*, mais il y a ajouté les *Chilomonas*, dont Dujardin et Ehrenberg avaient fait des Monadiens, et le genre *Nephroselmis*, qu'il a découvert; les autres genres, *Trachelomonas*, *Phacus*, *Cryptoglena*, *Anisonema* et autres, dont Ehrenberg avait fait des Cryptomonadiens et Dujardin des Thécamonadiens, ont été reportés

(1) Voir *Journal de Micrographie*, T. V, 1881, T. VI, 1882, T. VII 1883, p 9, 65, 123, 181, 236, 291 et 352.

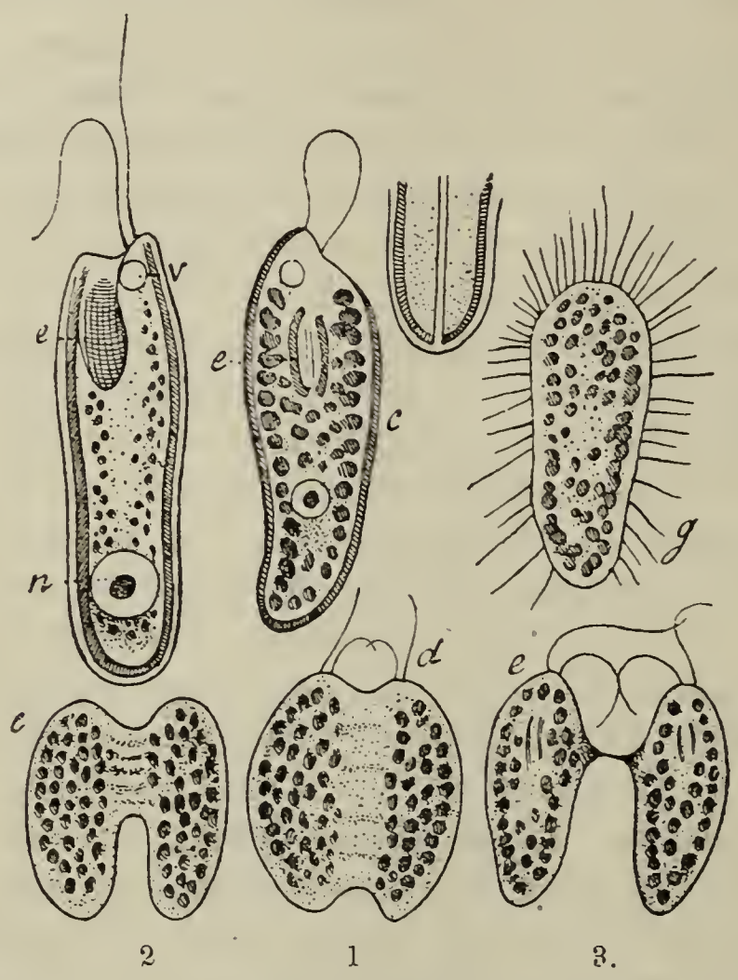
par Stein dans d'autres familles. La famille des Cryptomonadiens de Stein se réduit donc aux seuls genres : *Cryptomonas*, *Chilomonas* et *Nephroselmis*.

Cette petite famille ne présente pas de différences bien tranchées avec les suivantes, et justifiant complètement la séparation que Stein en a faite en un groupe spécial. Aussi, je pense qu'il aurait mieux fait de réunir ces deux familles en une seule, sous le nom de CRYPTOMONADIENS. Du reste, ces questions, qui sont du domaine de la zoologie pure, ne nous intéressent que secondairement. Mais, autant que j'en puis juger, je vois que Stein s'est laissé guider par la présence simultanée d'une enveloppe rigide et de deux flagellums avec un corps non symétrique, pour séparer les Cryptomonadiens asymétriques des Chlamydomonadiens symétriques.

Dans les deux genres principaux des Cryptomonadiens de Stein, les deux flagellums naissent au bord antérieur du corps. Ces deux genres présentent d'ailleurs une grande analogie, mais l'un est incolore, l'autre est coloré : différence semblable à celle qui existe entre les genres *Polytoma* et *Chlamydomonas*. La matière colorante est due à l'existence de plaques sous-tégumentaires diversement teintées en brun ou en vert. Chez les *Chilomonas*, ces plaques sont remplacées par de nombreux granules, disposés de façon assez régulière, et qui sont des grains d'amidon se colorant intensement par l'iode. On en compte deux ou trois espèces dont la plus commune est le *Chilomonas Paramœcium*, fréquemment étudié, et qui se trouve le plus souvent dans nos eaux douces stagnantes ou dans les infusions putrides. Ehrenberg, Dujardin, Perty, Anton Schneider, Bütschli, Stein s'en sont occupés ; mais les auteurs ont souvent confondu avec les *Chilomonas* d'autres genres voisins. Perty a désigné sous le nom de *Chilomonas polymorpha* des *Chilomonas* et d'autres Flagellés, mais Bütschli et Stein ont certainement observé le véritable *Chilomonas Paramœcium* incolore. J'ai déjà indiqué ses principaux caractères, qui sont : deux flagellums, lesquels, à l'état de repos, présentent une disposition assez curieuse, indiquée pour la première fois par Bütschli. Ces flagellums sont toujours recourbés, l'un en avant, l'autre en arrière, croisant le premier ; bouche visible ; œsophage composé de deux parties, la partie antérieure à parois très minces, l'autre à parois épaisses et granuleuses ; ces parties sont considérées comme représentant un rudiment du tube digestif ; vésicule contractile ; noyau volumineux.

Bütschli a signalé deux variétés de cette espèce : l'une, incolore, ne se trouve guère dans les eaux claires et ne paraît vivre que dans les infusions putrides, l'autre, teinte par des plaques de matière colorante. Dans la variété incolore, ces plaques sont remplacées par de gros globules d'amidon, dont Anton Schneider a, le premier, reconnu la

nature amylacée. Bütschli a reconnu aussi la présence d'autres globules qui ne se colorent pas en bleu par l'iode, mais en jaune, et sont, par conséquent, de nature albuminoïde. Pour moi, ces variétés sont deux espèces distinctes, et je crois qu'il faut les séparer, comme le fait Saville Kent, l'espèce colorée devenant le *Chilomonas cylindrica*, identique au *Cryptomonas cylindrica* d'Ehrenberg.



Fig, 87. — *Chilomonas Paramœcium.* — Individu entier. *e*, œsophage; *n*, noyau vésiculeux; — *v*; vésicule contractile; — *c*, individu incolore à granules d'amidon; — *g*, individu traité par l'acide acétique; — 1, 2, 3, Phases successives de la division longitudinale (d'après Bütschli).

La reproduction du *Chilomonas Paramœcium*, espèce que l'on rencontre le plus fréquemment, se fait par division longitudinale. C'est le seul mode de multiplication qu'on lui connaisse. Cette division a été décrite pour la première fois par Perty, en 1852; puis, par Bütschli et Stein, l'un et l'autre en 1878. Bütschli avait remarqué qu'avant que l'animal présente le premier sillon indiquant la division, il montre quatre flagellums, c'est-à-dire porte déjà les flagellums de l'individu nouveau. C'est une particularité que nous avons déjà rencontrée chez les Monadiens, et qui pourrait, à un moment donné, faire prendre l'animalcule pour un Infusoire à quatre flagellums, d'un genre différent, si, bientôt, la division du corps ne commençait à se manifester. Comment se produisent ces quatre flagellums? — Il est certain qu'ils ne se forment pas comme Dallinger

et Drysdale l'ont décrit pour leurs Monadiens. Je crois, au contraire, comme Bütschli, que les deux flagellums nouveaux naissent à côté des anciens par néoformation, et non par fente longitudinale des premiers. Puis, les deux paires s'écartent l'une de l'autre, et c'est dans l'intervalle que commence à se creuser le sillon de division. Celui-ci s'étend simultanément sur toute la longueur du corps, s'approfondit d'abord à la partie postérieure, et la division marche d'arrière en avant. Bientôt les deux animaux n'adhèrent plus que par une bride légère, filamenteuse, située un peu au-dessus de la moitié du corps; c'est ce que Perty appelle le « cordon ombilical » (Fig. 87, 3). Mais, à une phase antérieure, ce cordon était une membrane, et Bütschli a remarqué que cette partie membraneuse est traversée par des lignes transversales sur la nature desquelles il est difficile de se prononcer. Il pense qu'elles peuvent résulter de granulations qui se trouvent étirées en largeur. Cette division s'achève, du reste, en quelques minutes et c'est le stade du « cordon ombilical » qui est le plus long, durant à lui seul aussi longtemps que toutes les phases antérieures. Le phénomène entier dure, d'ailleurs, tout au plus trois ou quatre minutes. Comment se comporte le noyau très caractéristique, volumineux et présentant une vésicule centrale? — Il est difficile de s'en rendre compte à cause de l'opacité du corps de ce *Chilomonas*, opacité qui résulte de l'abondance des grains d'amidon.

Les *Cryptomonas* ne diffèrent des *Chilomonas* que par l'existence de deux plaques de matière colorante verte à la surface du corps. L'animal est, du reste, semblable au précédent; le corps est aplati, avec une échancrure en avant, deux filaments et une bouche composée d'un vestibule se prolongeant en un tube, mais qui, d'après M. Künstler, serait beaucoup plus compliquée que nous le croyons.

Ce genre est représenté dans nos eaux douces par des espèces qui ne diffèrent guère que par leur couleur. Le *Cryptomonas ovata* présente des plaques imprégnées de pigment verdâtre, bronzé, tandis que dans le *Cr. rosea*, ces plaques colorantes sont brunes. Les phénomènes de la multiplication ont été peu étudiés jusqu'ici. Stein suppose que les faits sont semblables à ceux qu'il a décrits chez d'autres espèces : c'est-à-dire qu'il se produit des embryons monadiformes dans le noyau très agrandi, sans doute, à la suite d'une conjugaison ; mais ces détails sont très peu complets.

Cependant, M. Künstler a observé la reproduction des *Cryptomonas* et décrit des phénomènes très différents de tout ce qu'on sait sur les Flagellés. D'après lui, il y aurait des germes, comme Stein l'admet, et qui se formeraient, en effet, dans le noyau, mais par un procédé tout autre que celui décrit par Stein. Ce dernier avance que la substance du noyau se segmente jusqu'en très petits fragments, tandis que pour

M. Künstler, le noyau représente un organe femelle et, jusqu'à un certain point, un ovaire. Ce serait une masse de protoplasma dans laquelle existeraient des vésicules au centre de chacune desquelles serait un nucléole.

A un certain moment, quelques-uns de ces granules font saillie à la surface du noyau, se séparent et tombent dans une cavité ou chambre incubatrice placée près du noyau et dans laquelle ils vont se développer, probablement à la suite d'un accouplement. M. Künstler pense, en effet, que ces animalcules sont hermaphrodites, que l'organe mâle est représenté par une masse de protoplasma située près du noyau auquel il paraît ressembler beaucoup par sa composition. Cette masse communique par un canal avec le vestibule qui sert d'entrée au tube digestif; ce serait donc un canal déférent débouchant dans le vestibule. Les germes tombés dans la chambre incubatrice sont formés d'une petite masse de protoplasma avec un nucléole au centre, masse sphérique d'abord, puis qui s'allonge bientôt et dans laquelle on voit naître, dans le sens de l'axe, un cordon qui s'étend dans toute la longueur et qui représente le rudiment du tube digestif. La substance se creuse dans l'axe pour former la lumière de ce canal. La cavité du corps se forme par la confluence de deux vacuoles qui apparaissent dans le protoplasma environnant le tube digestif. C'est sous cette forme que les jeunes sont mis au monde, incolores. Ils se colorent plus tard par la masse verte qui se forme sous le tégument. Celle-ci se divise et ses fragments se disposent de manière à former une couche

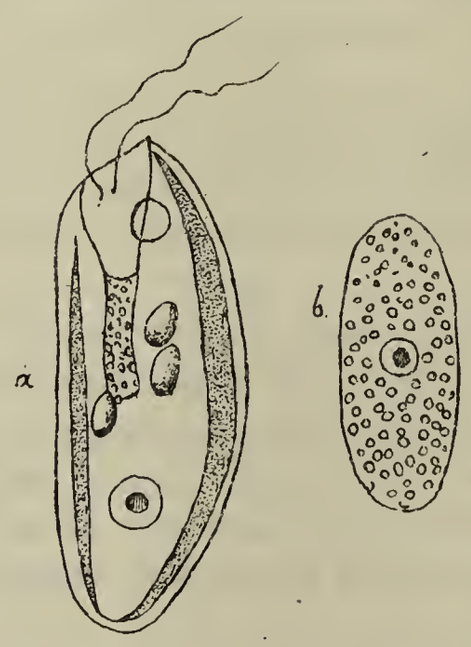


Fig. 88. — *Cryptomonas ovata* (d'après Stein).
a, individu entier; *b*, noyau transformé en une poche germinative.

de matière pigmentaire. En d'autres points, il se fait des dépôts de chlorophylle qui achèvent de donner à l'animal sa coloration verte — Je n'ai pas eu l'occasion de vérifier tous ces détails, et, pour le mo-

ment, je ne puis qu'admirer l'habileté de l'observateur, ainsi que la puissance de ses objectifs.

Voyons maintenant comment les botanistes ont envisagé ces descriptions faites par les zoologistes, car, à côté des uns, il y a toujours les autres, chacun jugeant à son point de vue spécial les mêmes phénomènes. Cienkowsky, à propos du *Cryptomonas ovata*, a cherché à faire rentrer ses différents aspects dans les phases du cycle de développement d'une Algue Palmellacée. Il suppose que ce que les zoologistes ont décrit comme une forme parfaite et typique de Flagellé n'est qu'une zoospore qui, au bout d'un certain temps, devient immobile, sécrète autour d'elle une couche de gelée, comme toutes les Palmellacées, et, dans cette gelée, se divise en deux moitiés qui s'entourent aussi d'une sécrétion gélatiniforme. Et ainsi de suite jusqu'à huit, douze, seize divisions. On a ainsi, en effet, quelque chose qui ressemble beaucoup à une Palmellacée. D'après Cienkowsky, quand on comprime cette masse, on en fait sortir des cellules vertes qui, bientôt, se mettent en mouvement et prennent la forme de zoospores à deux cils. Pour moi, je crois que Cienkowsky n'a pas observé le *Cryptomonas ovata*, mais bien une véritable Palmellacée. Mais ce qui est réellement curieux, c'est la ressemblance qui existe entre les *Cryptomonas* et ces zoospores, car il les représente comme de petits êtres qui ont une structure très semblable, une coloration olivâtre, avec une entaille à la partie antérieure, entaille d'où naissent deux flagellums. Mais il y aurait deux vésicules contractiles, ce qui constituerait une différence. Je vous fais seulement remarquer ce fait, intéressant au point de vue botanique, de deux vésicules contractiles dans une zoospore d'Algue. Cienkowsky est, d'ailleurs, un des premiers observateurs qui aient constaté la présence des vésicules contractiles chez les zoospores ; il a été précédé dans cette voie par Fresenius qui a fait une observation analogue sur une autre Palmellacée *(Apiocystis)* (1).

Le genre *Nephroselmis* offre peu d'intérêt. Il comprend des individus très rares et d'une forme singulière. Le corps de l'animal est réniforme et porte deux flagellums insérés dans la partie concave

(1) Le naturaliste anglais George Busk est probablement le premier qui ait vu les vacuoles contractiles dans les zoospores de véritables plantes (Leuckart, *Nachtr. zu van der Hoevens Zoologie*, 1856, p. 7). Elles ont été observées ensuite par Schenk, de Wurzbourg, chez les zoospores du *Chaetophora elegans*, et par Fresenius chez celles de l'*Apiocystis minor* (1858) ; puis, par de Bary chez les zoospores des *Cystopus* (1860), par Cienkowsky chez celles des *Myxomycètes* (1862). Plus récemment, enfin, d'autres observateurs les ont signalées dans les zoospores d'un grand nombre de végétaux. Rappelons qu'Ehrenberg connaissait déjà les vésicules contractiles chez le *Volvox globator* et le *Gonium pectorale*, et les interprétait comme des vésicules séminales.

(Fig. 89). L'individu se meut en travers, c'est-à-dire en se tenant perpendiculaire à la direction des flagellums ou selon son grand axe. Tel est le *Nephroselmis olivacea.*

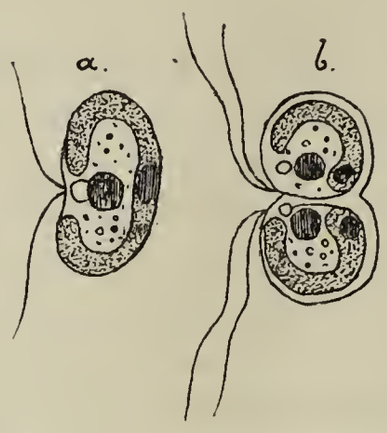


Fig. 89. — *Nephroselmis olivacea.*
a, individu isolé; — *b*, individu en division (d'après Stein).

La douzième famille de Stein est celle des Chloropeltidés ; elle se compose d'organismes verts, non contractiles, à extrémité antérieure échancrée avec un seul flagellum naissant dans l'échancrure. Cette famille comprend trois genres : *Cryptoglena, Phacus* et *Chloropeltis.* La matière colorante verte, commune à ces trois genres est disposée en plaques chez les *Cryptoglena*, tandis qu'elle constitue une coloration uniforme chez les *Phacus* et les *Chloropeltis.* Ces deux derniers genres se différencient par un caractère qui ne devrait pas, je crois, suffire à constituer des genres distincts : la base du flagellum est entourée d'un petit tube buccal saillant chez les *Chloropeltis.*

Les plus intéressants de ces organismes sont les *Phacus* qui composent un genre commun dans nos eaux stagnantes, et ont été confondus par Ehrenberg avec les Euglènes parce qu'ils sont colorés en vert et présentent un point rouge oculiforme. Dujardin, le premier, a proposé avec raison, en 1841, d'établir un genre distinct fondé sur le caractère de la rigidité du corps qui est enfermé dans une enveloppe solide ; mais, en raison de cette invariabilité de la forme, déterminée par l'existence d'un tégument rigide, il a placé les *Phacus* dans sa famille des Thécamonadiens.

Tous les *Phacus* ont le corps aplati et, si l'on suppose une coupe transversale de leur corps, on obtient une section pour ainsi dire lenticulaire, mais dont l'une des faces est une courbe convexe et l'autre une courbe concave à plus petit rayon : un croissant. Le corps se termine toujours par une pointe ordinairement recourbée et plus ou moins longue. Ils sont colorés en vert par de la chlorophylle et contiennent aussi des grains de paramylone. Le *Phacus triqueter* présente sur sa face convexe une sorte de côte saillante ou d'arète vive qui donne à la

coupe du corps une forme triangulaire. Le *Ph. pleuronectes* (Fig. 90) ne présente pas cette côte et le *Ph. longicaudus* est remarquable par la longueur de sa pointe caudale.

Fig. 90. — *Phacus Pleuronectes.* — *a*, Poches germinatives.

Les *Chloropeltis* ne diffèrent des *Phacus* que par le petit canal ou tube buccal par lequel sort le flagellum. — Tel est le *Chloropeltis hispidula* (Fig. 91) remarquable par ses côtes saillantes et les nombreuses pointes dont celles-ci sont hérissées.

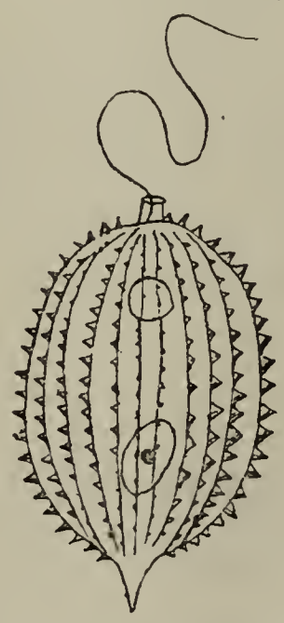


Fig. 91. — *Chloropeltis hispidula.*

Comment s'opère la reproduction chez ces intéressants Flagellés ? On l'ignore encore. Quand on conserve un liquide dans lequel on a commencé à observer des *Phacus*. au printemps, par exemple, on voit bien qu'ils se multiplient dans l'eau, mais on n'a jamais observé par quel procédé. Il est probable qu'il se produit une division ; mais à quel moment se produit-elle ? — Peut-être pendant la nuit, comme cela a lieu pour beaucoup de cellules végétales. C'est possible, mais cela n'a pas été constaté.

Stein se fonde sur cette absence d'individus en division pour admettre une multiplication par embryons formés dans le noyau. En somme, la reproduction du *Phacus* est un problème encore sans solution. Pour ma part, je conserve depuis huit à dix jours des *Phacus*, je les ai observés à tous les moments et je n'ai pas encore constaté le moindre phénomène indiquant une division.

Les *Cryptoglena* peuvent être définis des *Cryptomonas* auxquels il manquerait un des deux flagellums et qui posséderaient un point rouge oculiforme (Fig. 92). Stein a décrit, à la base du filament une petite

Fig. 92. — *Cryptoglena pigra.*

bouche ronde. La multiplication de ces animalcules n'a pas encore été observée. Rappelons qu'il ne faut pas confondre les véritables *Cryptoglena*, dont il est ici question, avec les Flagellés désignés sous ce nom par Carter et qui ont été l'objet des observations de cet auteur, en 1858, sur la reproduction sexuelle du *Cryptoglena lenticularis*, observations dont il a été question dans une de nos précédentes leçons. Il s'agit en réalité du *Phacotus lenticularis*.

(A suivre).

Sur L'HISTOLOGIE DU VENTRICULE et DU PROVENTRICULE DU *MELOPSITTACUS UNDULATUS* (Schaw).

En examinant les coupes microscopiques d'un certain nombre de ventricules et proventicules d'oiseaux, mon attention a été spécialement attirée par une particularité que m'ont présentée ces organes chez le *Melopsittacus undulatus*, Shaw, une des plus jolies perruches d'Australie. D'ailleurs, autant que je puis le savoir, cette espèce n'a pas encore été étudiée sous ce point de vue, aussi j'exposerai brièvement ici le résultat de mes observations et, en même temps, les

procédés de technique microscopique qui m'ont le plus utilement servi dans cette étude.

Le ventricule et le proventricule, préalablement séparés dans le sens de la longueur, ont été durcis par l'action successive de l'alcool, de l'acide picrique en solution saturée et de la gomme en solution sirupeuse avec adjonction d'acide picrique. Après être restées 24 heures dans chacun de ces réactifs durcissants, les pièces ont été placées de nouveau dans l'alcool qui en a fixé définitivement les éléments, puis passées dans la paraffine et soumises au microtome. J'ai employé, pour le ventricule glandulaire, un petit microtome de Nachet, et pour le proventricule musculaire, un peu plus gros et consistant, le microtome de Zeiss. Les coupes ont été méthodiquement exécutées, d'un bout à l'autre de chaque morceau, sur un plan normal à l'axe longitudinal du tube digestif, de manière à ce que l'on pût suivre les transformations de structure présentées par les diverses régions. Je me suis contenté, pour les coupes, de l'épaisseur de 1/20 de millimètre ou, au plus, de 1/25. Des coupes plus minces ne sont pas difficiles à obtenir sur de telles préparations et particulièrement avec de bons microtomes, mais sont peu propres à l'étude de la structure de la paroi de l'estomac chez les oiseaux, parce que celle-ci présentant certains éléments assez gros, (surtout les éléments glandulaires), des coupes inférieures à 4 ou 5 centièmes de mill. tranchent par la moitié la plupart de ces éléments que l'on ne peut dès lors étudier dans leur intégrité.

Les coupes ainsi obtenues ont été d'abord mises à gonfler dans l'eau distillée ; puis, j'en ai étudié quelques-unes directement avec l'oculaire 3 et l'objectif 1 de Belthle, grossissement suffisant pour apprécier la disposition et la structure des éléments. Mais, sur la majeure partie, j'ai essayé divers procédés de coloration pour mieux étudier et reconnaître les détails. Je me suis plutôt mal trouvé du rouge Magenta, de la fuchsine, du violet de méthyte, du bleu de gentiane, parce que ces réactifs colorants, bien qu'agissant d'une manière très prompte et très sûre, et se montrant très utiles dans d'autres recherches microscopiques, n'ont, du moins sur les éléments de la paroi gastrique, aucun pouvoir électif ; la préparation se colore tout entière uniformément en un beau rouge foncé ou vineux, en violet ou en bleu, mais sans aucune gradation de teinte entre les différentes parties, de sorte que l'emploi de ces colorations, au lieu de faire paraître plus clairs à l'œil les détails de la structure, au contraire, les cache et les confond, et, plutôt que de les mettre en usage, il vaut mieux observer directement les coupes non colorées. En revanche, le nitrate d'argent, l'hématoxyline, le carmin-picrocarmin m'ont donné des résultats très satisfaisants.

Voici comment j'ai procédé :

J'ai laissé les coupes plongées, pendant 48 heures, dans une solu-

tion étendue de nitrate d'argent, en les tenant bien à l'abri de la lumière ; puis, quand les pièces ont été bien pénétrées par le réactif, je les ai exposées, pendant quelques minutes, à une vive lumière, ou encore aux rayons directs du soleil, sur une feuille de papier blanc, puis lavées dans une solution d'hyposulfite de soude pour enlever la partie du réactif qui n'a pas été décomposée et noircie par l'action de la lumière. De cette manière, on obtient des préparations très belles et dont le mérite est précisément dans la netteté avec laquelle on distingue les contours des cellules épithéliales, des glandes, des faisceaux musculaires, etc., à cause de la précipitation entre les éléments d'une très petite quantité d'argent réduit. Les préparations colorées avec l'hématoxyline sont, au contraire, particulièrement précieuses en raison de la clarté avec laquelle on distingue les noyaux et aussi par une certaine gradation de teintes, la partie épithéliale prenant une coloration violette, la partie glandulaire une coloration rouge-brun, (je crois, en raison de la présence, dans les glandes, d'acides chlorhydrique et lactique, lesquels, comme les acides, en général, rougissent l'hématoxyline alcaline ou neutre) ; la partie connective reste assez faiblement colorée, et même, après lavage dans l'alcool, à peu près claire.

Mais, l'hématoxyline est un réactif si délicat et si capricieux que si on ne l'emploie pas avec la plus grande précaution et avec les soins les plus patients, elle peut donner des résultats tout à fait négatifs, ou même mauvais, comme d'autres réactifs colorants que j'ai cités plus haut. Une des qualités principales de l'hématoxyline comme réactif colorant, est, au moins autant qu'il m'a été donné de l'observer dans beaucoup d'épreuves, dans la grande variabilité de couleurs qu'elle présente suivant qu'elle est neutre, acide ou alcaline. Sous ce rapport, c'est un des réactifs les plus sensibles et les plus importants. Mais, en raison de cette grande sensibilité, son emploi devient difficile parce que, selon que le degré d'acidité ou d'alcalinité en est plus ou moins altéré, ou selon que la préparation à colorer est excessivement acide ou alcaline grâce aux traitements antérieurs par l'acide picrique, l'acide acétique, l'ammoniaque etc., la coloration reste imparfaite ou uniforme et, par conséquent, dénuée de cette « élection » qui devrait en faire la première qualité. Dans un certain nombre de cas, l'hématoxyline peut être neutre ; aussi pour les coupes d'estomacs, particulièrement d'estomacs d'oiseaux, à cause du contenu acide de la partie glandulaire, il est utile de lui conserver un certain degré d'alcalinité, comme j'ai pu l'expérimenter plusieurs fois.

Préférablement, l'hématoxyline, quand on l'emploie, doit avoir une couleur violet-bleu. Si elle est rougeâtre, c'est que la solution n'est pas récente, mais acidifiée ; alors, elle est peu utile. Pire elle est encore, quand elle n'est pas bien limpide, mais laisse un dépôt.

La meilleure méthode pour préparer ce réactif est celle indiquée par le professeur Kleinenberg (Hématoxyline de Kleinenberg). On prépare une solution concentrée d'hématoxyline dans l'alcool absolu, et, au moment de l'emploi, on y verse quelques gouttes d'une dissolution de chlorure de calcium, (ou de chlorure d'aluminium) dans l'alcool à 70°, à laquelle on ajoute un peu d'alun, puis 8 volumes d'alcool à 70°. Ainsi, on opère avec des solutions assez étendues. Quand les préparations restent colorées avec excès, on les décolore avec un liquide composé de 200 volumes d'alcool pour 1 d'acide oxalique ou d'acide chlorhydrique. La coloration par l'hématoxyline est assez utile pour étudier la structure du ventricule et du proventricule des oiseaux, mais comme cette méthode exige des manipulations assez longues, et, en même temps, n'est pas d'un résultat tout à fait sûr, on ne peut l'adopter si l'on ne dispose que de peu de temps et qu'on n'ait que peu de pièces à examiner.

Un des meilleurs procédés de coloration que j'aie, jusqu'à présent, trouvés pour l'étude histologique du ventricule et du proventricule des oiseaux, et qui m'a réussi d'une manière assez satisfaisante dans mes recherches sur le *Melopsittacus undulatus*, est celui que m'ont fourni le carmin et le picrocarmin, non pas employés seuls, comme on le fait d'ordinaire et comme il est indiqué dans les manuels de technique microscopique, mais *associés ensemble*. Chacun de ces deux réactifs, si utiles dans tant de recherches histologiques, n'a, pour l'étude des parois de l'estomac, qu'une valeur tout à fait médiocre quand on l'emploie seul, et cela encore en raison de son peu d'action élective, n'établissant de différence qu'entre le tissu conjonctif et les autres tissus, sans donner la moindre gradation de couleurs entre les muscles, les glandes, l'épithélium. J'emploie, au contraire, un mélange de parties presqu'égales d'une solution ammoniacale de carmin, et d'une solution médiocrement concentrée de picrocarmin dans l'eau distillée. Ce mélange m'a donné les meilleurs résultats. Après avoir laissé, pendant quelques minutes, la coupe faite au microtome se gonfler dans l'eau distillée, je la place dans un verre de montre contenant le mélange de carmin et de picrocarmin. Si la solution est assez concentrée, il suffit d'une demi-heure ou même un quart d'heure pour obtenir une coloration complète. Si la solution est faible, il faut un temps beaucoup plus long suivant les cas. Ensuite, les coupes doivent être lavées avec soin dans l'eau distillée et, si elles sont trop colorées, dans l'eau acidulée ; puis, déshydratées dans l'alcool absolu. Après quoi, il est utile de les laisser quelque temps dans la glycérine ou dans l'essence de girofles, et, finalement, on peut les monter dans l'un ou l'autre de ces deux liquides conservateurs.

L'action élective du mélange carmin-picrocarmin consiste en ceci que, au moins sur l'estomac des oiseaux, les éléments épithéliaux

restent colorés en rouge carmin vif, les glandes en orange foncé, les muscles en rouge-orangé clair, et le tissu conjonctif en rose tantôt foncé tantôt pâle. Les différentes parties de la coupe se détachent ainsi les unes sur les autres au premier coup d'œil de l'observateur, et l'on peut les reconnaître même sur les coupes embrouillées et défectueuses. Seule, la formation épithéliale dure de l'estomac musculaire (appelée par les auteurs *formation cornée*) ne se colore ni peu ni point. Mais ce résultat est encore utile ici, parce qu'étant de couleur jaune, cette couche tranche distinctement sur les éléments épithéliaux rouges et sur les éléments glandulaires oranges placés dans le voisinage.

En suivant cette technique, j'ai obtenu un certain nombre de préparations histologiques du ventricule et du proventricule du *Melopsittacus undulatus* dont je vais donner une courte description en laissant de côté, quant à présent, la partie microscopique.

Le proventricule ou ventricule glandulaire du *Melopsittacus* se compose, en procédant de l'extérieur vers l'intérieur, d'une couche connective de médiocre épaisseur, d'une couche musculaire mince, d'une très épaisse couche glandulaire et d'un fin épithélium. Entre les couches glandulaire et musculaire, on trouve encore une couche connective sous-muqueuse. Celle ci et la couche connective externe sont assez transparentes, avec des cellules grandes et peu distinctes, des fibres élastiques et de petits vaisseaux sanguins. Les muscles sont tous lisses, disposés en trois ou quatre strates et tournant circulairement autour du tube veutriculaire, de sorte qu'ils sont divisés longitudinalement dans les coupes transversales faites dans la paroi du ventricule. L'épithélium est très délicat, formé généralement d'une seule couche de cellules à section polygonale, de sorte que cet épithélium dit cylindrique par Leydig (1) serait beaucoup plus convenablement nommé *prismatique* (2).

Dr G. Cattaneo,
Pr. doc. à l'Univ. de Pavie.

(*A suivre*).

SEPTICÉMIE PUERPÉRALE CHEZ UNE CHÈVRE.

Le 10 mai dernier, le sieur Giovanni Mombello, de Lingotto, près Turin, a amené à l'infirmerie de l'École vétérinaire de cette dernière ville une chèvre de pelage noir et blanc, de race commune, qu'il pos-

(1) Leydig, *Lehrbuch der Histologie des Menschen und der Thiere*. Frankfurt a. M., 1857, p. 308.

(2) *Bolletino Scientif*. Pavie.

sédait depuis cinq ans, qui avait plusieurs fois mis bas, mais n'avait jamais été malade. Le 6 mai, elle a mis bas deux chevreaux dont un est mort peu après sa naissance : c'est alors qu'elle a commencé à manifester des symptômes de maladie : refus des aliments, soif ardente, plus de rumination, indifférence pour tout ce qui se passe autour d'elle et pour son petit, suppression de la lactation, diarrhée fétide.

Il parait qu'elle n'avait expulsé qu'une partie du délivre dont la majeure partie était restée dans l'utérus, ce qui expliquait l'écoulement qui se produisait, depuis la veille, par la vulve, de matières putrides et d'odeur repoussante.

D'après les symptômes bien tranchés présentés par l'animal, le diagnostic posé fut : *septicémie puerpérale*, et le traitement institué en conséquence.

Malgré ce traitement, basé surtout sur le sulfate de quinine à l'intérieur et l'acide phénique en injections, l'animal mourut dans la nuit du 12 au 13 mai, vers 3 heures du matin.

A l'autopsie, pratiquée le 13 à dix heures avant midi, c'est-à-dire sept heures après la mort, on trouva le sang noir et fluide, avec des caillots semi-liquides seulement dans le cœur ; les poumons ni la plèvre ne révélaient pas de lésions notables, mais le foie et la rate étaient congestionnés et ramollis ; les intestins présentaient les traces d'un catarrhe grave avec hyperhémie et ramollissement de la muqueuse. L'utérus, à cavité plutôt grande, à parois flasques, friables, ramollies et infiltrées, contenait une sorte de putrilage de couleur grisâtre, provenant de la décomposition du sang, des enveloppes fœtales, etc., d'odeur fétide et repoussante. Cette sanie enlevée, la muqueuse se présentait infiltrée, livide, ramollie, se déchirant avec une extrême facilité, ecchymosée par places, couverte d'un exsudat diphtéritique, avec quelques escarres gangréneuses et des ulcérations. Parenchyme utérin ramolli, cotylédons augmentés de volume, en partie détachés de la muqueuse. Vagin à parois infiltrées, etc. (1).

Examen microscopique. — L'utérus, le cœur, un morceau de rate, le liquide pris dans la cavité abdominale autour de l'intestin, furent portés au laboratoire de clinique médicale, et soumis immédiatement à un examen microscopique attentif qui fournit les résultats suivants :

a) Dans la bouillie sanieuse de l'utérus étaient des corpuscules brillants, des bactéries nombreuses, mais petites, assez courtes, isolées, douées d'un mouvement comme dansant, d'autres disposées en chaînettes, et d'autres plus longues, mais immobiles, analogues au

(1) Nous avons résumé cette première partie, clinique, du Mémoire de M. le Professeur Brusasco, mais à partir de ce point nous donnons une traduction complète. *La Réd.*

B. subtilis (voir Fig. 93 ; dessin fait par M. Rossi, élève de 3e année, d'après une de mes préparations. Grossissement, 900 diam.). Des organismes semblables se trouvaient dans la pulpe splénique.

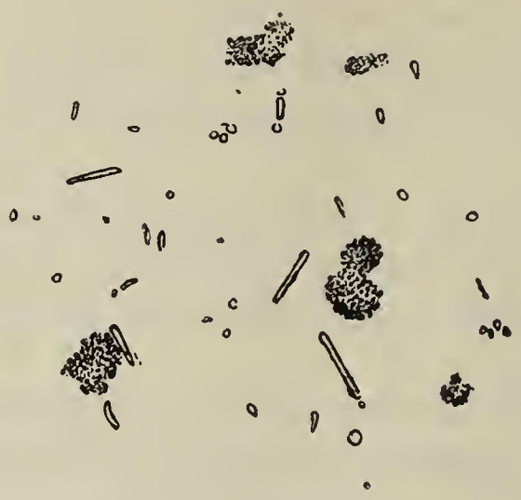


Fig. 93. — *Bacterium septicum puerperale* dans les liquides utérins, (avec *Bacillus subtilis*).

b) Dans le liquide de la cavité abdominale, on trouvait de petites bactéries courtes comme dans la sanie utérine, soit isolées, soit disposées en chaînettes, avec d'autres plus longues (*B. subtilis*) mais immobiles (voir Fig. 94, dessin de M. Rossi, d'après une de mes préparations ; 900 diam.).

Fig. 94. — *Bocterium septicum puerperale* dans la sérosité abdominale ; (avec *B. subtilis*).

c) Dans le sang du cœur se trouvaient les mêmes petites bactéries courtes, isolées ou disposées en chaînettes, le *Bacterium septicum* puerpéral, et beaucoup d'autres, mais immobiles, qui parfois atteignaient une longueur considérable, traversant une grande partie du champ du microscope. *B. subtilis* (voir Fig. 95, dessin de M. Rossi, d'après une de mes préparations ; 900 diam.).

Le diagnostic ainsi confirmé par l'autopsie, à savoir que la chèvre était morte de septicémie par pénétration dans le sang d'une matière

septique, *Bacterium septicum puerperale*, on a procédé aussitôt aux expériences suivantes :

1re *série d'expériences.* — Ce même jour, 13 mai, à onze heures du matin, on a inoculé à un lapin n° 1 et à un cobaie n° 1 du sang pris dans le cœur de la chèvre.

Fig. 95. *Bacterium septicum puerperale* dans le sang du cœur; (avec *B. subtilis*).

Ayant examiné à un fort grossissement, 900 d., du sang pris à l'oreille du lapin, les 14, 15 et 16, ce n'est que le 16 mai, à cinq heures du soir, qu'on y a trouvé de très petits bâtonnets courts, isolés, à mouvement dansant, et quelques-uns disposés en chaînettes. Ce lapin est mort dans la nuit du 16 au 17 ; on n'a pas pu savoir précisément à quelle heure. L'autopsie a été faite à onze heures du même jour.

En examinant immédiatement le sang du cœur, on y a trouvé de très petits bâtonnets isolés et quelques-uns disposés en chaînettes. On en a trouvé de semblables dans la pulpe splénique et dans le liquide de la cavité abdominale autour de l'intestin ; mais, dans ce dernier, il y avait aussi de petits et très agiles vibrions à mouvement très rapide, de telle sorte que leur extrémité antérieure devenait promptement postérieure et *vice versâ*.

Avec le sang du cœur de ce lapin n° 1, on inocula immédiatement deux lapins nos 2 et 3 et un cobaie n° 2.

En examinant le sang d'une oreille des lapins nos 2 et 3, le 23 mai, à huit heures du matin, on ne trouva que chez le lapin n° 2 des micro-organismes semblables à ceux du sang du lapin n° 1 qui vivait encore à ce moment.

Le lapin n° 2 est mort le 23, à dix heures du matin, et le sang de son cœur, examiné vers onze heures, a montré les mêmes bactéries, mais en moindre quantité que dans le lapin n° 1 ; dans le liquide abdominal pris autour de l'intestin, il y avait de nombreux corpuscules brillants doués de mouvement brownien et de nombreux bâton-

nets isolés ou disposés en chaînettes. Des micro-organismes semblables existaient dans la pulpe splénique.

Le lapin n° 3 est encore vivant en ce moment, bien qu'il ait paru malade pendant les 2e, 3e et 4e jours après l'inoculation.

Avec le sang du cœur du lapin n° 2, pris aussitôt après l'ouverture du cadavre, on a inoculé deux autres lapins nos 4 et 5, mais le lapin n° 4 n'en a, pour ainsi dire, pas souffert, et est encore maintenant en bonne santé, tandis que le lapin n° 5 est mort le 29, à six heures du soir, et, dans le sang du cœur, on a trouvé les mêmes micro-organismes que dans le lapin n° 2, mais moins nombreux. On a inoculé ce sang à deux autres lapins nos 6 et 7 qui n'en ont presque pas souffert et se trouvent actuellement en bonne condition.

Le 14 mai, à cinq heures du soir, on a inoculé le sang du cœur de la chèvre à un autre cobaie n° 3, le 15, à un cobaie n° 4, et le 16, à un cobaie n° 5, en se servant toujours du même sang bien qu'il commençât à se putréfier.

Un seul de ces cobaies, le n° 4, mourut de septicémie ; les autres sont encore en bon état. A l'autopsie, on trouva dans le sang et dans le liquide pris autour des intestins et près du point d'inoculation, des vibrions septiques, mais pas le *Bacterium septicum puerperale* susindiqué.

Les 18 et 19 mai, à environ dix heures du matin, on a inoculé à deux cobaies nos 6 et 7 le sang du cœur du lapin n° 1, mais ces animaux n'en furent pas affectés.

2e *série d'expériences*. — Le liquide, pris dans la cavité abdominale, autour de l'intestin de la chèvre, dont les micro-organismes sont représentés dans la figure 94, a été inoculé, le 13, à 11 heures du matin, à un lapin n° 8 et à un cobaie n° 8.

Dans le sang d'une oreille de ce lapin, pris le 17, vers les cinq heures du soir, on n'a trouvé aucun micro-organisme. L'animal est mort dans la nuit du 17 au 18, probablement vers quatre heures du matin.

L'autopsie a été faite à neuf heures du matin, c'est-à-dire quatre heures après la mort. Dans le sang du cœur on a trouvé de très petits bâtonnets isolés et d'autres disposés en chaînettes. Les mêmes bactéries existaient dans le liquide pris autour de l'intestin et dans la pulpe splénique.

Le sang du cœur de ce lapin n° 8 a été inoculé immédiatement, c'est-à-dire, le 18, à dix heures du matin, à un lapin n° 9 et à un cobaie n° 9.

Le 19, à 10 h. matin, on a inoculé à un cobaie n° 10, et le 20, à un autre cobaie n° 11, le sang pris dans le cœur de ce même lapin, sang dans lequel on trouvait le même jour, et au moment de l'opération, de

nombreux corpuscules brillants, de très petites bactéries isolées ou disposées en chaînettes, mais sans mouvement dansant, et d'autres bactéries mobiles ou immobiles de longueurs diverses, *B. subtilis*, etc. (Fig. 96.)

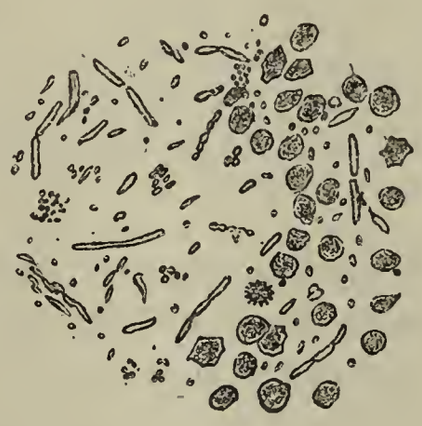


Fig. 96. — *Bocterium septicum puerperale* dans le sang du cœur, après huit inoculations ; (avec *B. subtilis*, etc.).

Les cobaies n°s 8, 9, 10 et 11, ne souffrirent nullement, mais le lapin n° 9 est mort le 24, à 4 h. du soir. — Dans le sang du cœur, examiné le 25, à 10 h. du matin, on a trouvé les mêmes micro-organismes que dans le lapin n° 8, mais moins nombreux. On ne les a pas rencontrés dans le liquide de la cavité intestinale, pris autour des intestins, mais des *Bacterium termo* et des vibrions très agiles.

Le même jour et à la même heure, on a inoculé le sang du cœur de ce lapin n° 9 à un autre lapin n° 10, et à un cobaie n° 12, et le liquide de la cavité abdominale à un autre cobaie n° 13.

Le cobaie n° 12 est encore actuellement en bonne santé et n'a aucunement souffert de l'opération, tandis que le cobaie n° 13 est mort de septicémie, au bout de 20 heures environ. Dans le sang et le liquide abdominal, on a trouvé des vibrions septiques sous formes de très petits bâtonnets, assez courts et très agiles, mais pas de *Bacterium septicum* puerpéral.

Le lapin n° 10, quoiqu'il ait été souffrant pendant deux jours, est encore à présent en bonne santé.

De cette observation clinique et de ces expériences, je crois pouvoir déduire les conclusions suivantes :

1° Le virus de la septicémie puerpérale (1) (tel qu'il s'est montré chez la chèvre en question) est représenté par des bâtonnets très petits, assez courts, mais mobiles, — *Bacterium septicum puerpérale* — qui se trouvent isolés ou disposés en chaînettes tant dans le sang et dans

(1) Cette déduction doit être considérée comme exacte, quand on considère, non seulement que dans le sang du cœur de cette chèvre et dans les autres liquides examinés, on a trouvé ces micro-organismes isolés et disposés en chapelets, — *Bacterium septicum* puerpéral —

le liquide pris dans la cavité abdominale, que dans la pulpe splénique et le putrilage de l'utérus ;

2° Le virus de la septicémie puerpérale, *Bacterium septicum puerperale*, n'est inoculable qu'aux lapins et point aux cobaies ;

3° Les lapins seuls peuvent être considérés comme de vrais réactifs, si je puis m'exprimer ainsi, du *Bacterium septicum puerperale*, tandis que les cobaies ne peuvent servir que comme animaux de contrôle, pour distinguer la septicémie puerpérale d'une autre forme septicémique ;

4° L'activité, la virulence de ce micro-organisme septique, *Bacterium septicum puerperale*, diminuent dans les inoculations successives aux lapins, et de telle sorte que, dans les expériences que j'ai faites, elles se sont trouvées nulles à la troisième ou, au plus, à la quatrième inoculation ;

5° L'examen microscopique du sang peut aider au diagnostic de la septicémie, non seulement *post mortem*, mais aussi pendant la vie (1).

L. Brusasco,
Prof. à l'Éc. R. Vétérinaire de Turin.

Turin, 20 juillet 1883.

---

mais surtout que cette seule bactérie se trouve dans le sang du cœur des lapins morts à la suite de l'inoculation de ces liquides, et que les cobaies, animaux reconnus comme de véritables réactifs de la septicémie ordinaire, inoculés avec les mêmes liquides que ces lapins, se sont montrés réfractaires et n'ont presque pas souffert.

Les bâtonnets, dont quelques-uns sont très longs, qui existaient dans le sang du cœur de la chèvre (fig. 95), bâtonnets qui se présentaient comme tout-à-fait semblables à ceux du *B. subtilis*, ne peuvent être considérés comme la cause de la mort de la chèvre, ni, à plus forte raison, des lapins — à moins qu'on ne veuille admettre que ce soit les mêmes très petits micro-organismes, isolés ou disposés en chaînettes, qui ont acquis, dans le sang, un grand développement. Mais à cette considération s'oppose le fait expérimental, c'est-à-dire que ce *Bacterium* ne se rencontre plus avec ce développement dans le sang des lapins morts.

Il semble, au contraire, plus logique d'admettre que les micro-organismes peuvent être tellement analogues, voire identiques, par leur forme, qu'ils ne peuvent, même pour un observateur instruit, être toujours différenciés les uns des autres sans recourir à l'expérimentation et à la culture, et être reconnus comme germes ou micro-organismes inoffensifs ou mortels pour tels ou tels animaux; d'autant qu'ils peuvent se trouver en présence les uns des autres, c'est-à-dire que plusieurs espèces de parasites microscopiques, plus ou moins funestes, et dont on a déjà proposé de nombreuses classifications et nomenclatures, peuvent se trouver associés.

(1) Cette conclusion, que je crois exacte, résulte encore de mes observations et expériences faites d'autre part. L. B.

SUR LA CAUSE PROBABLE DE L'HÉTÉROPHYLLIE CHEZ L'*EUCALYPTUS GLOBULUS* ET AUTRES PLANTES ANALOGUES (1).

L'origine de la forme des organes chez les êtres vivants est un sujet d'étude aussi important que difficile et incertain.

Les formes actuelles, presque toujours constituées dès un temps bien éloigné de nous, peuvent être ou la conséquence de faits dont toute trace est absolument perdue, ou le produit lent de forces qui agissent depuis des siècles et dont il est par conséquent difficile à l'homme de mesurer la valeur. Et cela, d'autant plus que, pour la constitution de ces formes, ce n'est pas une seule force, mais souvent diverses forces qui ont coopéré successivement et dont les actions se sont contrastées ou superposées et, quelquefois, masquées de telle manière qu'il est absolument impossible de réussir à en suivre les évolutions. Aussi, faut-il presque toujours avoir recours aux hypothèses quand on veut essayer de se rendre compte de ces sortes de phénomènes.

Tout le monde sait que l'*Eucalyptus globulus* (ainsi que d'autres espèces du genre *Eucalyptus*) présente deux formes différentes de feuilles : les unes ovales, subcordées, larges, opposées, décussées, sessiles ou à peu près, disposées la lame sur un plan horizontal ; chez celles-ci la structure anatomique de la face inférieure est bien différente de celle de la face supérieure. Les autres, au contraire, sont lancéolées, plus ou moins recourbées, pétiolées, non opposées mais éparses, plus étroites, plus longues, plus épaisses et plus consistantes que les premières ; la lame est pendante sur des plans verticaux, et la structure de la face inférieure est presque la même que celle de la face supérieure. Les premières appartiennent à l'arbre jeune, tandis que les secondes sont particulières à l'arbre adulte. Les unes, que nous appellerons du premier stade, étant bifaciales, avec des stomates seulement sur la face inférieure, se présentent dans des conditions de nutrition communes à l'immense majorité des feuilles, tandis que les autres, que nous appellerons du second stade, avec leur mésophylle à structure centrique et des stomates sur les deux faces, s'éloignent beaucoup de ces conditions ordinaires de nutrition.

Quelles ont pu être les causes qui ont déterminé des différences aussi essentielles dans des organes qui, tant morphologiquement que physiologiquement, doivent être considérés comme identiques ? Comment, sur la même plante, sur le même individu, pour accomplir la même fonction, avons-nous un organe qui assume deux formes diverses

(1) *Atti della R, Accademia dei Lincei.* Sér. 3, T. XIV. 4 mars 1883.

et présente dans son anatomie spéciale, extérieure et intérieure, des modifications aussi profondes sans que la cause nous en soit manifeste?

La raison actuelle des deux formes de ces feuilles et de leurs deux positions par rapport à l'horizon ne se trouve vraisemblablement nulle part ailleurs que dans leur structure anatomique externe et interne, laquelle est aujourd'hui telle, qu'elle ne permet pas aux feuilles de l'arbre jeune de se disposer sur un plan vertical, et rend au contraire impossible aux feuilles de l'arbre adulte de se maintenir sur un plan horizontal. Mais la structure anatomique qui est maintenant pour nous la cause du phénomène a dû, dans un temps, n'avoir été qu'une conséquence : conséquence d'actions plus générales, de l'ordre de ces forces modificatrices ou créatrices de formes dont nous avons parlé plus haut très brièvement.

Pour l'*Eucalyptus globulus*, c'est un fait que les deux formes des feuilles correspondent à deux périodes différentes de la vie de la plante, car la première forme ne se trouve que sur les plantes jeunes, ou, sur les vieilles, au-dessous d'une certaine hauteur du tronc ; la seconde ne se trouve que sur les plantes adultes et toujours et uniquement sur les rameaux supérieurs à ceux qui portent les feuilles de la première forme.

De là, cette conclusion paraît légitime, que l'arbre, à partir d'un moment donné de sa vie, doit trouver ou a trouvé, par rapport aux agents nutritifs extérieurs qui exercent l'influence modificatrice la plus grande sur les formes végétales, des conditions différentes de celles sous l'empire desquelles il a vécu dans les premières années de son existence.

Quelles sont ces conditions ?

Les feuilles, comme toutes les parties vertes des plantes, sont des organes d'assimilation du carbone ; maintenant nous savons que ce très important acte de nutrition non seulement est compris entre deux limites, le maximum et le minimum de radiation solaire, mais qu'entre ces deux limites, il y a un optimum d'assimilation qui correspond toujours à un point inférieur à la limite maximum de l'intensité lumineuse et thermique de la nutrition carbonique. En outre, d'après les expériences de Corti, de Cohn, de Borodin, de Baranetzki, de Stahl, etc., nous savons encore que la radiation solaire peut déterminer dans les corps végétaux des mouvements opposés suivant son intensité, c'est-à-dire peut rapprocher le corps végétal ou bien l'éloigner de son action, suivant que celui-ci se trouve trop loin ou trop près de la source de la radiation pour pouvoir l'utiliser au degré optimum qui lui permet le maximum d'assimilation.

Ceci posé, voyons quelles sont les conditions de lieu dans lesquelles les formes de l'*Eucalyptus globulus* et des autres plantes analogues se sont constituées.

Les Eucalyptus sont des plantes de l'Australie, c'est-à-dire d'une région, en partie tropicale, et en partie plus ou moins subtropicale, où, par conséquent, la radiation solaire, si elle n'est pas partout le plus intense, doit cependant être toujours relativement forte.

Il est tout simple que cette radiation, prise dans toute son énergie, soit supérieure à l'optimum de nutrition carbonique qui correspond à ces espèces de plantes, lesquelles pour beaucoup de raisons, se montrent assez sensibles à l'action solaire.

D'autre part, rien ne s'oppose à cette hypothèse que, dans un temps, ces végétaux ont pu jouir (dans un autre pays ou même en Australie) d'un climat différent du climat actuel, — par exemple, plus tempéré, — et que, sous ce climat, ces plantes ont, comme c'est l'ordinaire, vécu avec des feuilles disposées sur des plans horizontaux. De cette disposition font foi, selon moi, les feuilles du premier stade qui se développent d'abord chez l'*Eucalyptus globulus* et d'autres espèces du même genre. Étant changées les conditions extérieures, ou par le changement de région, ou par les modifications de climat dans la même région, que doit-il être arrivé quand ces plantes se sont trouvées avec leurs feuilles horizontales, exposées à l'action, physiologiquement perturbatrice, d'une radiation solaire augmentée? Évidemment, la plante aura cherché à se défendre, et, par sa tendance continuelle et naturelle à placer ses organes spéciaux d'assimilation dans les conditions les plus favorables à sa nutrition, aura cherché à se soustraire à cette exubérance de radiation, en donnant à ses feuilles une position qui leur permette de ne pas la recevoir dans toute son intensité.

D'abord, particulièrement pendant la nuit, la feuille aura peut-être repris sa position primitive, mais avec le temps et par la répétition fréquente et continuelle de l'action solaire répulsive et inclinatrice, elle aura fini par fixer son limbe dans une position assez inclinée et moins exposée à cette action. Et cette inclinaison, cette nouvelle orientation de la feuille aura dû peu à peu s'augmenter avec l'accumulation de l'action solaire pendant des siècles et à travers les générations, devenant petit à petit stable et héréditaire, jusqu'à ce que la feuille ait trouvé sa position d'équilibre correspondant à l'optimum d'assimilation : position d'équilibre que les faits nous montrent comme donnée par la disposition de la lame foliaire sur un plan vertical et suivant une orientation spéciale, disposition et orientation dans lesquelles nous la trouvons aujourd'hui fixée.

Naturellement, avec le changement de position de la lame, il doit s'être produit parallèlement, — en partie causes, en partie effets, — d'autres modifications, comme l'augmentation de la grosseur, l'endurcissement du tissu, les variations dans la structure du mésophylle comme de l'épiderme et dans la distribution des stomates sur les deux

faces foliaires, etc., comme aussi le changement dans la forme de la lame et dans la longueur du pétiole.

C'est ce que nous sommes plus ou moins autorisés à admettre, d'autant plus que presque tous ces phénomènes attribués à la radiation solaire fournissent des exemples, sinon complètement, au moins en partie constatables, même dans les limites de temps accordées à nos observations et à nos expériences (1).

Mais si, à l'aide de cet ordre de considérations et de raisonnements, nous pouvons nous expliquer assez convenablement le passage de la position horizontale à la position verticale des lames foliaires, nous n'arrivons pas encore ainsi à trouver la raison pour laquelle deux espèces de feuilles se trouvent sur les mêmes individus. Si les conditions locales extérieures sont, en effet, capables de forcer les feuilles de ces plantes à se placer sur des plans verticaux, toutes les feuilles, — peut-on objecter, — et non quelques-unes seulement, devraient se placer dans cette position, toutes étant exposées aux mêmes agents extérieurs. A cette objection, on peut opposer les considérations suivantes :

En Australie, les *Eucalyptus*, ou au moins quelques espèces de ce genre, et entr'autres l'*E. globulus* croissent, et, à plus forte raison encore dans les temps les plus anciens, croissaient non pas isolés, mais en forêts plus ou moins épaisses et ombreuses, suivant la nature de l'espèce et les localités où cette espèce devait prospérer. Conséquemment, nous devons considérer ces plantes comme vivant non pas solitaires ou éparses ainsi que nous les élevons, mais dans leur vie normale de forêts.

Maintenant, dans la vie des plantes constituant une forêt, il est évident que l'on peut nettement distinguer deux périodes : l'une, dans laquelle l'arbre croît plus ou moins protégé et ombragé par les arbres adultes ou vieux qui l'entourent, et l'autre, dans laquelle, devenu lui-même grand et robuste, il prend place parmi les aînés de la forêt et élève sa cîme pour prendre sa part de lumière et de chaleur. Ainsi, pendant la première période, ses feuilles ne se trouvent pas exposées au maximum de radiation, mais à un degré un peu inférieur à ce maximum, degré qui probablement sera voisin de l'optimum de nutrition, parce que les forêts d'Eucalyptus, décrites comme plus ou moins privées d'ombre, ne doivent que peu diminuer la radiation, comme il est

(1) Stahl (*Ueber den Einfluss des sonnigen oder schattigen Standortes auf die Ausbildung der Laubblätter*, Jena, 1883). Cet auteur rapporte, par exemple, que chez l'*Epimedium alpinum*, le *Marrubium vulgare*, etc., plantés dans des lieux ensoleillés, les feuilles se disposent en plans verticaux par allongement du côté supérieur du pétiole On connaît encore beaucoup d'autres plantes qui, sous l'action d'une radiation solaire augmentée, disposent le limbe de leurs feuilles sur des plans verticaux et modifient la structure anatomique de ces feuilles.

logique de penser qu'il faut aussi peu descendre pour aller du maximum à l'optimum voulu (1). Aussi, les feuilles du jeune arbre, se trouvant dans les conditions voulues de l'optimum de radiation, conservent leur position horizontale, aucun agent étranger ne les poussant à la changer. Mais, peu à peu la cîme de l'arbre s'élève, la protection des voisins devient plus faible, la radiation augmente et commence à s'éloigner de l'optimum de nutrition ; les nouvelles feuilles doivent, en conséquence, commencer à s'éloigner de la position horizontale pour se rapprocher de la verticale de la manière et pour les raisons que nous avons exposées. Voilà donc l'arbre divisé en deux régions : la première, exposée à une radiation solaire trop forte, à laquelle les feuilles ne peuvent résister dans leur position horizontale, aussi sont-elles obligées pour vivre de se modifier; la seconde, protégée par la première, peut se maintenir dans les conditions normales originaires, avec ses feuilles primitives horizontales à structure bifaciale, etc.

A qui objecterait que cette action modificatrice de la radiation devait *à fortiori* agir sur les feuilles des arbres jeunes parce que les forêts ne tombent pas du ciel déjà grandes et formées et ont eu leur période où toutes les plantes sont jeunes, je crois qu'on pourrait répondre que la formation d'une forêt quelconque exige un temps que l'on peut dire relativement très court, si on le compare à celui qui est nécessaire pour accomplir des phénomènes de ce genre, fruits d'un grand nombre de siècles et d'une longue série de générations. Et ceci est particulièrement vrai pour l'*Eucalyptus globulus* qui, pour constituer une forêt, doit exiger encore moins de temps que tout autre espèce de plante, parce que ces arbres, notamment dans les premières années de leur vie, croissent avec une rapidité vraiment merveilleuse: aussi, un bois d'*Eucalyptus globulus* de 8 à 10 ans doit, sans aucun doute, présenter déjà de très grandes plantes. Donc, même dans le cas de la formation d'une forêt nouvelle, les feuilles et les rameaux inférieurs se soustraient bientôt à une partie de la radiation solaire par le développement des rameaux et des feuilles supérieures, et, pour ceux-ci uniquement, il est logique que ladite action a eu le temps nécessaire pour devenir stable et héréditaire.

En outre, des quelques observations que j'ai pu faire, il ressortirait d'ailleurs que les feuilles horizontales de l'arbre jeune ont une vie plus courte que les feuiles verticales de l'arbre adulte, de sorte que, pour cette raison encore, sur les premières l'action de la radiation serait moindre que sur les secondes, leur durée étant plus courte.

(1) Les expériences à ce sujet ne seraient pas difficiles à exécuter, particulièrement en Australie, en mesurant la quantité d'oxygène émise par les plantes exposées à toute la radiation solaire du lieu, et celle émise par les mêmes plantes tenues dans des conditions d'ombre plus ou moins grande.

Deux autres faits, à mon avis, viennent encore à l'appui de l'interprétation ici donnée du phénomène de l'hétérophyllie chez ces plantes.

Le premier est le mode de passage de la forme des feuilles et des rameaux chez la plante jeune à la forme des rameaux et des feuilles chez la plante adulte, lequel passage n'est jamais, comme l'affirme Magnus (1), brusque et improvisé, mais au contraire gradué au point que l'on peut dire qu'il existe, entre les deux régions extrêmes dont nous parlons, une région intermédiaire qui présente toutes les gradations possibles, tant dans la forme des feuilles que dans l'inclinaison et l'orientation de leur lame, dans la structure interne, etc. — Cela s'accorde avec les effets d'une action qui ne change pas d'une manière impromptue, mais qui, au contraire, se modifie avec lenteur, comme est celle du soleil qui tombe d'en haut sur une forêt et dont les rayons perdent graduellement de leur force et de leur intensité, c'est-à-dire que peu à peu ils s'y internent, en partie réfléchis et en partie absorbés par les feuilles et les rameaux superposés.

Le second fait est fourni par les rameaux inférieurs et tardifs. Si un arbre jeune, et même vieux, couvert uniquement de feuilles pétiolées et pendantes, pousse de nouveaux rameaux dans la partie inférieure du tronc (jusqu'à 5 ou 6 mètres environ, à Rome), ces rameaux ne se revêtent jamais de la seconde forme de feuilles, alors commune à tout le reste de l'arbre, mais produisent toujours les feuilles ovales, sessiles, horizontales, propres à la plante jeune. Pourquoi ce retour tardif et exceptionnel aux formes primitives ? — Évidemment, parce que si un arbre, poussant dans une forêt, produit de nouveaux rameaux sur la partie basse du tronc, ceux-ci se trouvent par rapport à la radiation solaire, dans des conditions identiques à celles des plantes jeunes qui croissent sous la protection des vieux arbres.

Comme conclusion, en admettant les hypothèses exposées ci-dessus, il ressort de ces considérations que :

1° L'hétérophyllie que présente l'*Eucalyptus globulus*, ne doit être que le résultat d'un phénomène d'adaptation, dû à une trop forte intensité de la radiation solaire, supérieure à l'optimum de nutrition, radiation qui, tandis qu'elle se fait sentir dans toute sa puissance sur les feuilles supérieures, devient un peu moindre sur les feuilles inférieures, par conséquent n'a pas assez de force pour déterminer chez celles-ci des modifications matérielles ;

2° La forme et la position primitives des feuilles de l'*E. globulus*, et peut-être de la plus grande partie des espèces analogues à feuilles dimorphes, doivent être celles des feuilles horizontales, dites du premier stade de l'arbre jeune, et les feuilles pendantes sur des plans

(1) *Botanische Zeitung*, 1876, N° 20, p. 310.

verticaux, dites du second stade, de l'arbre adulte, doivent représenter la forme dérivée et secondaire;

3° Ces arbres doivent très probablement provenir de végétaux formés dans des conditions climatériques différentes des conditions actuelles, c'est-à-dire comportant la forme et la disposition que prennent actuellement les feuilles de l'arbre jeune et celles des rameaux inférieurs de l'arbre adulte.

NOTE.

Sur la position verticale des feuilles des Eucalyptus et des autres plantes de l'Australie, position qui donne à la flore arboréenne de cette importante région un aspect si étrange et si singulier, diverses sont les opinions qui ont été proposées jusqu'ici.

Magnus (1), en 1875, a soupçonné, pour la première fois, que cette verticalité est en rapport avec la radiation solaire dont elle tend à diminuer les effets, et il suppose, d'ailleurs, qu'elle se trouve aussi en relation avec les vents porteurs des pluies qui dominent périodiquement dans cette région.

Aussitôt après, Delpino (2), dans une de ses très intéressantes *Rassegne Botaniche*, répondant à Magnus, supposa que cette verticalité est due aux *grandes* et *furieuses tempêtes de grèle* qui, sinon maintenant, au moins à des époques antérieures, ont, croit-il, atteint périodiquement l'Australie, détruisant tous les limbes foliaires délicats et horizontaux dont elles rendaient l'existence impossible.

Plus tard, Tschirch (3), en 1881, soutint que cette position foliaire est due à l'extrême sécheresse qui, comme on le sait, règne pendant la plus grande partie de l'année dans cette région. Les feuilles de ces plantes australiennes prendraient, d'après ce savant, cette position pour se défendre contre une évaporation trop considérable et à laquelle elles ne sauraient suffire par manque d'humidité dans le sol. Tschirch dit (4) : les stomates, comme l'a démontré Mohl, s'ouvrent sous l'influence de l'insolation, par conséquent les feuilles se tenant verticales, c'est-à-dire protégées en partie contre les rayons solaires, ces organes s'ouvrent dans une mesure moindre que si les feuilles étaient horizontales. Conséquemment l'évaporation est limitée.

Pour l'*Eucalyptus globulus*, comme pour l'*E. populifolia* et d'autres, on peut peut-être objecter que ce sont des plantes des fonds humides des vallées et des ravins, c'est-à-dire de localités où l'on ne peut faire intervenir la sécheresse (5). Du reste, la raison de l'ouverture des stomates ne me semble pas bien choisie, parce que, dans les feuilles du premier stade, horizontales, ces organes sont limités à la

(1) *L. c.*

(2) *Annuario Scientifico ed Industriale*, 1876, P. II, p. 491.

(3) *Ueber einige Biziehungen des anatomischen Baues der Assimilationsorgane zur Klima und Standort mit speciäller Berucksichtigung Spaltoffnungsapparates.* Hálle, 1881, *in Linnæa*, Neue Folge, T. IX, disp. 3 et 4.

(4) Il écrit : « Durch eine solche senkrechte Stellung der Blätter wird die Insolation auf das denkbar geringste Maas herabgedrückt, und da sich bei Insolation die Stomata öffnen, vie Mohl nachgewiessen, so wird durch eine senkrechte Stellung der Blattfläche das Blat selbst bei Tage nur mässig offne Spaltöffnungen zeigen, wodurch natürlich der Verdunstung ein Riegel vorgeschoben wird. » *L. c.* — *Sep.-Abdr.* p. 160-161.

(5) Grisebach, *La végétation sur le globe*, trad. de Tchihatchef, 1876, t. 2, p. 310. — Et aussi, Tschirch, *op. cit*, p.218 et 236.

face inférieure, tandis que dans les feuilles du second stade, verticales, ils sont distribués sur les deux faces presqu'en proportion égale, de telle sorte que ceux-ci sont certainement dans les conditions voulues pour recevoir une plus grande lumière que s'ils restaient localisés sur la face inférieure de feuilles horizontales. De plus, de mes recherches sur les feuilles de ces plantes, il résulte que tandis qu'une feuille bien développée, horizontale, possède environ 1,000,000 stomates, une feuille verticale, également bien développée, porte sur ses deux faces prises ensemble, environ 1,250,000 stomates, sans compter que les stomates de cette dernière feuille ont un diamètre presque double de ceux de la première (1). Je n'entends pas nier par là l'action modificatrice de la sécheresse, mais, sinon dans ce cas où il me paraît qu'elle ne peut avoir joué qu'un rôle très secondaire, dans quelqu'autre je crois que cette action a pu se combiner avec celle de la radiation solaire pour modifier la position et la forme des lames foliaires, en les rendant, par exemple, par manque de turgescence dans les tissus, moins résistants et plus obéissants aux mouvements imprimés par la radiation, ou bien en empêchant ceux-ci d'accomplir les fonctions de la vie; et c'est peut-être ce qui arrive pour les Acacias australiens dont les limbes ont disparu tandis qu'à leur place se sont développés des phyllodes verticaux (2).

Stahl (3), enfin, dans un très important travail, récemment publié, a écrit que la forme différente et la position des feuilles de l'*Eucalyptus globulus* sont dues à des *causes purement internes*, ce qui est certainement exact si l'on n'a égard qu'à l'état actuel de ces plantes ; mais, comme je l'ai dit plus haut, les conditions présentes et la struture anatomique doivent être considérées comme une conséquence et non comme la cause du phénomène.

G. Briosi,
Prof. à l'Université de Pavie.

(Dr J. P. *trad.*)

NOTES

Sur les « *genera et species of DIATOMACEÆ* » dans les « *BRITISH CONFERVÆ* » de Dillwyn (4).

Les quelques formes appartenant à la classe des Diatomacées figurées et décrites par L.W. Dillwyn dans ses « *British Confervæ* » (in-4°, 1809), ne comprennent que des espèces filamenteuses. Ne connaissant pas le caractère tiré de la matière siliceuse et d'autres différences importantes qui distinguent les Diatomacées de toutes les autres formes algoïdes, il les a placées parmi les Conferves (genre dans lequel les

(1) *Contribuzione dell' anatomia delle foghie* : *Atti della R Accademia dei Lincei*, ser. 3, T. VI, Transunti, déc. 1881.

(2) Du reste, que la lumière puisse exercer une grande influence sur la direction des lames foliaires, indépendamment de la sécheresse, beaucoup de plantes aquatiques le prouvent, comme les *Alisma*, *Nymphæa*, *Nelumbium*, *Hydrocotyle bonariensis*, etc, dont les feuilles se disposent aussi quelquefois sur des plans verticaux. (Stahl, *l. c.*, p. 30 et 31).

(3) Stahl, *l c*,. *Separat-Abdruck*, p. 9.

(4) *Journ. of the Quekett Microsc. Club.* Sér. 2, T. I, N° 4, p. 166.

anciens botanistes semblent avoir relégué toutes les « herbes d'eau ») en raison de leur croissance en filaments et de leur apparence « articulée », résultant de la cohésion des frustules, et qu'il croyait analogues à ce qui existe dans ce que nous appelons maintenant des Oscillaires. Cependant, il a reconnu le genre *Diatoma*, de De Candolle.

Ayant eu l'occasion, grâce à l'obligeance du Dr M. C. Cooke, d'examiner les propres échantillons de Dillwyn, j'ai pu les rapporter aux genres et aux espèces dans lesquels ces formes sont maintenant placées.

Diatoma, De Candolle. — Plantæ pseudo-parasiticæ, oculo nudo vix conspicuæ, filamentis simplicibus articulatis, articulis in adultâ plantâ transversim sectis.

Les espèces arrangées dans la section *Articula soluta* de ma « *Synopsis* » constituent une famille naturelle et peuvent être rapportées à ce genre.

Conferva striatula. — C. filis simplicibus, compressis, dilute viridibus, dissepimentis alternatim solutis, articulis diametro vix brevioribus, transversim striatis. (*E. B.* tab. 1928).

Sur les Fucus et les Conferves, dans la mer, à Cromer.

= *Rhabdonema arcuatum*, (F. K.)

C. flocculosa. — C. filamentis subsimplicibus, compressis, minutis, dissepimentis solutis, articulis prismaticis alternatim refractis. (Fig. 97, 2).

C. flocculosa, Roth, « *Catalecta botanica* », I; *Fl germ.* III, p. I, p. 523.

Cette singulière plante a été trouvée pour la première fois en Angleterre, par mon ami Joseph Woods jun. et par moi-même, croissant dans une mare, à Hampstead Heath, et depuis, je l'ai observée en différents autres endroits. Sa structure est si extraordinaire que, nonobstant les figures et les descriptions contenues dans les « *Catalepta botanica* » et mes observations réitérées, je puis à peine me permettre de lui assigner une place parmi les productions parfaites de la Nature. D'abord, je l'ai considérée comme le *C. pectinalis* brisé en morceaux, mais un court examen m'a montré que cette idée était inadmissible. Certainement, la plante a bien l'apparence d'une plante brisée, mais J. Woods jun. l'a observée dans un état où les pièces ne peuvent pas être disposées comme les deux parties d'une même ligne que l'on pourrait imaginer formant toute la longueur de la plante.

C'est une très petite espèce, dépassant rarement un quart de pouce en longueur, variant de couleur depuis le brun pâle jusqu'au brun verdâtre. Les filaments sont rarement ramifiés. Leur forme n'est pas facile à reconnaître, mais ils me paraissent toujours très comprimés, les articles n'adhèrant les uns aux autres que par un seul point, comme une chaîne de parallélogrammes unis par leurs coins. Chaque article présente une double ligne courant à travers son milieu, et quelques légères bandes transversales apparaissent souvent. Dans quelques cas, cependant, ces détails manquent complètement ou bien dépassent le pouvoir de ma loupe.

(Cette forme a été pour la première fois figurée et décrite, mais sans nom, dans « *Abridgment of the Philosophical Transaction* », 1703, figure et description que j'ai reproduites dans mon article sur « *Early History of the Diatomaceæ* » (1). « *Science Gossip* », vol. XVI,

(1) Voir *Journal de Micrographie*, T. IV, p. 204 et T. V, p. 189.

p. 77, 1880. — C'est le *Tabellaria flocculosa* des auteurs modernes. — F. K.)

C. pectinalis. — C. filis simplicibus, pellucidis, dissepimentis sœpe solutis; articulis brevissimis medio-crystallino-pellucidis.

= *C. pectinalis*, Müller, in « *Nov. Act. Pet.* » III ; — *C. bronchialis*, Roth., « *Cat. Bot.* » I, p, 186 ; « *Fl. Germ.* » III, p. 520. (Fig. 97, 1).

Müller qui, le premier, a trouvé cette singulière espèce et en a publié une excellente figure, fait remarquer qu'elle est très abondante dans les marais autour de Pyrmont.

Les filaments sont d'un vert sale, excédant rarement la longueur d'un pouce et, à l'œil nu, ressemblant à une matière végétale décomposée. Lorsqu'ils sont entiers, ils vont graduellement en pointe par un bout et, comme le fait observer Müller, ont une grande ressemblance avec une antenne de homard ; mais je n'ai jamais pu observer une apparence cylindrique dans les figures données par ce botaniste. Les dissepiments sont très marqués et les filaments s'y brisent fréquemment, les parties restant réunies seulement à une extrémité, fait qui, lorsqu'il se répète souvent, donne à la plante l'apparence du *C. flocculosa*, au point qu'il est assez douteux que les espèces soient distinctes. Les articles sont très courts, et paraissent colorés à chaque bout par un fluide vert qui, peu de temps après que les plantes ont été tirées de l'eau, s'affaisse, formant quelquefois de petites masses globuleuses, et quelquefois disparait complètement.

Cette assertion que le filament va en pointe par un bout est inexacte. Cette atténuation, apparente en un point, a été produite soit par un filament graduellement tordu de manière qu'un de ses bords soit visible à une extrémité, ou soit par deux filaments en partie superposés, ce qui causait cette apparence de terminaison atténuée. Cette ressemblance apparente avec le *C. flocculosa* n'est pas facile à expliquer. La préparation même de Dillwyn n'indique aucune ressemblance avec cette espèce dans le mode d'attachement des frustules les uns aux autres par les angles.

= *(Eunotia.) Himanthidium pectinale*, des auteurs, (F. K.)

C. teniæformis. — C. filis simplicibus, compressis, dilute viridibus dissepimentis ; articulis diametro dimidio brevioribus, obsolete variegatis, demum refractis. (« *E. Bot.* » tab. 1883).

Sur le *Conferva fucoïdes*, à Beachy Head. M. Borrer.

C. biddulphiana. — C. filis simplicibus, compressis, longitudinaliter striatis, viridibus, dissepimentis solutis, articulis quadratis, transversim fasciatis, subalternatim refractis. (« *E. Bot.* » tab. 1762).

Sur les Algues marines, Southampton. Miss Biddulph.

Cette plante à laquelle, aussi bien qu'aux *C. striatula*, *C. tæniæformis* et *C. obliquata*, place a été donnée ici sur l'autorité de l'*English Botany*, paraît être réellement, comme le remarque le Dr Smith, une production extraordinaire, et il ne semble guère possible que toutes les figures comprises dans cette planche appartiennent à la même plante, ou bien, s'il en est ainsi, cela ne nous ferait-il pas soupçonner que les espèces de cette famille ont été multipliées sans nécessité par les auteurs ?

C. obliquata. — C. filis ramosis, compressis, flexuosis, fusco-albidis; dissepimentis solutis, articulis quadratis, obliquis, transversim fasciatis, maculatis, alternatim refractis. (« *E. Bot.* » tab. 1889),

Sur les Fucus et les Conferves, dans la mer. Miss Biddulph.

(*C. tæniæformis,* d'après Harvey, « *Manual of British Algæ* » 1841, et Gréville, dans l' « *English Flora* », de Hooker, 1883. = *Diatoma marinum* = *Grammatophora marina* des auteurs modernes, espèce à laquelle le *C. Biddulphiana* doit aussi être rapporté. Le spécimen de Dillwyn que j'ai examiné, ne laisse aucun doute sur l'identité des deux espèces, — F. K.)

C. fasciata. — C. filis simplicibus, tenuibus, mucosis, purpureo-fuscis, articulis medio-fascia angusta transversim notatis, longitudinem diametrium æquantibus. (Fig. 97, 5).

Sur les feuilles mortes, les tiges, etc., dans un marais, à Stoke Newington. — Joseph Woods.

M. Woods a découvert cette espèce en masses glaireuses d'environ 1 pouce 1/2 de long, d'une couleur brun-pourpre, formant une couche épaisse sur des matières en décomposition dans un marais à Stoke Newington. La longueur et le diamètre des articles sont égaux, et au milieu de chacun d'eux on voit l'apparence d'une étroite bande transversale, sombre, qui provient de l'organisation intérieure de la plante et qui, par conséquent, paraît un peu plus courte que le diamètre du filament.

(*C. fasciata* = *Melosira varians.* F. K.)

C. lineata. — C. filis simplicibus, tenuibus, fragilibus, fuscis; dissepimentis contractis; articulis linea una alterave tenuissima striatis, diametro sub-triplo longioribus. (Fig. 97, 4).

Sur les feuilles des plantes aquatiques, dans la rivière Lea, à Walthamstow.

En mars 1802, j'ai trouvé un seul spécimen de cette espèce dans une matière gélatiniforme comme une Trémelle qui couvrait presque les plantes aquatiques dans la Lea, à Walthamstow. Les filaments sont simples, très fragiles et d'une couleur brune. Je n'ai pu, depuis lors, trouver que quelques filaments imparfaits de cette plante. La longueur, dans quelques articles, est d'environ trois fois, et dans d'autres, pas plus de deux fois aussi grande que le diamètre, et ils sont généralement marqués d'une ou deux lignes transversales à une certaine distance l'une de l'autre.

(Le spécimen de Dillwyn est le *Melosira subflexilis* de la « *Synopsis* ». — F. K.)

C. nummuloïdes. — C. filis simplicibus, tenuibus, fragilibus, fusco-aureis, articulis diametro sub-brevioribus, demum in glomerulis sub-ovatis, moniliform. approximatim mutatis. (Fig. 97, 3).

Parmi les feuilles des plantes aquatiques, dans la rivière Lea, à Walthamstow.

En mars 1802, j'ai trouvé quelques filaments de cette plante mêlés avec ceux du *C. lineata,* dans la vase trémelloïde qui couvrait, comme je l'ai dit ci-dessus, beaucoup de plantes dans la rivière Lea.

Je n'ai pas découvert de filaments qui paraissent à l'état parfait, mais ceux que j'ai trouvés semblent suffire à démontrer que la plante diffère de toutes les autres espèces de la Grande-Bretagne,

Les filaments sont cylindriques, de nature fragile, rougeâtres, jaunâtres ou d'une couleur brun-jaunâtre. Les vésicules intérieures qui constituent les articles paraissent *être d'abord cylindriques, mais finissent par s'affaisser sous une forme ovale, de manière à donner aux filaments, quand ils sont très grossis, quelque ressemblance avec une pile de guinées.* (Les italiques sont mises par moi, F. K.).

La longueur des articles est généralement quelque peu plus petite que leur diamètre.

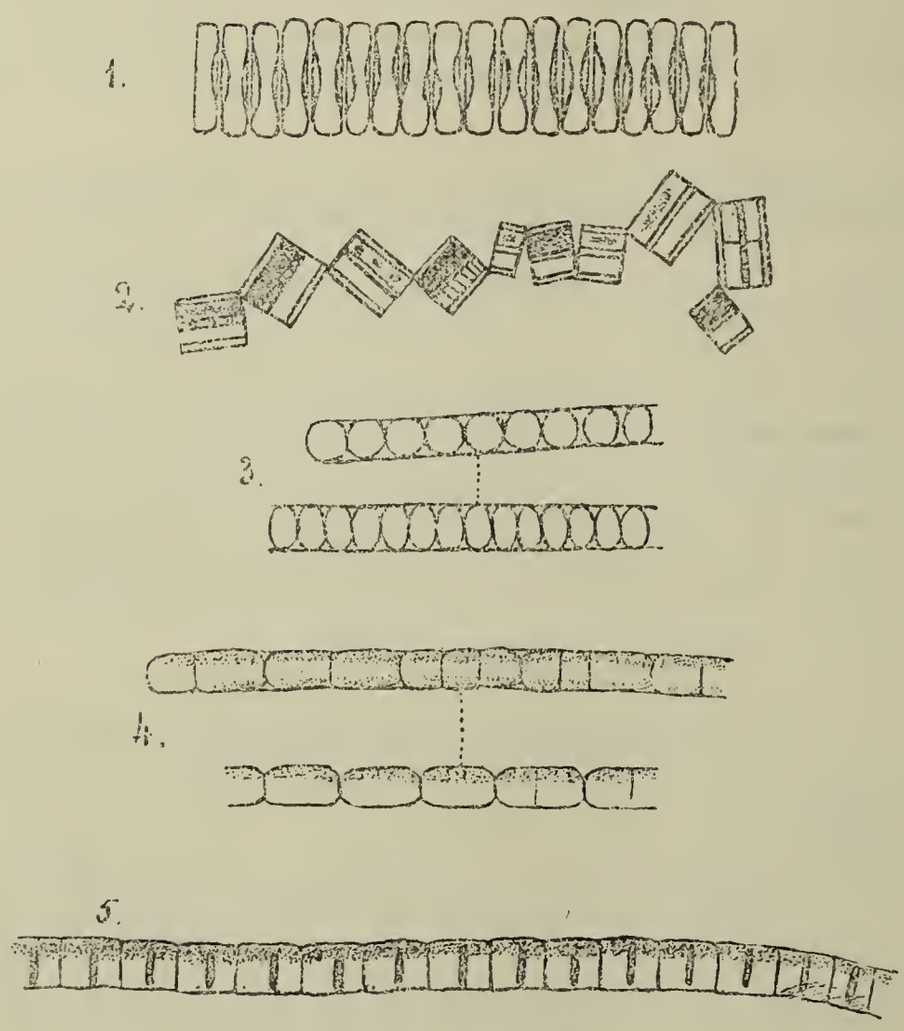


Fig. 97. — 1. *Conferva pectinalis*, Dillwyn = *Himantidium pectorale*, des aut. mod. — 2. *C. flocculosa*, Dill. = *Tabellaria flocculosa*, aut. mod. — 3. *C. nummuloïdes*, Dill. = ? — 4. *C. lineata*, Dill. = *Melosira subflexilis*, aut. mod. — 5. *C. fasciata*, Dill. = *Melosira varians*, aut. mod. — (Les ombres représentent l'endochrome coloré en vert dans les figures originales), Ces figures sont soigneusement copiées sur celles de Dillwyn qui représentent les formes sous le sixième pouvoir de son microscope. C'était, à ce qu'il semble, environ 200 diamètres.

(Le slide de la collection de Dillwyn, étiqueté *C. nummuloïdes*, est sans indication de localité ni de date, mais le nom est écrit de la main de l'auteur. L'espèce est attachée à une Algue marine sur laquelle poussent aussi les *Melosira Borreri*, *Grammatophora marina* et *Synedra affinis*. La forme figurée et décrite dans les « *British Confervæ* », ne peut pas provenir de la rivière Lea, à Walthamstow, car toutes les espèces ci-dessus désignées sont marines. — F. K.)

C. ochracea. — Filis ramosissimis, tenuissimis, perfragilibus, densissime compactis, gelatinam ochraceam tamen in floccos secedentium constituentibus.

Dans les mares et les fossés. Commun.

(Cette forme a été placée par Hassall, « *Freshwater Algæ* », vol. I, p. 400, comme un *Melosira ochracea* et avec des Diatomées, comme synonyme du *Gallionella ferruginea.* Un examen attentif du spécimen de Dillwyn ne confirme pas cette assertion, et il est impossible d'y distinguer quelque chose comme un frustule de Diatomée. Un fragment traité par l'acide nitrique a été détruit par cet acide. Le Dr Kützing (« *Bacillarien* », p. 56), dit : « Ganz ausgeschlossen muss werden *Gallionella ferruginea*, Ehb. welche kein Diatomea sondern eine Confervea ist. » Le Dr Werneck, en 1841, a donné des figures des *G. ochracea* et *G. ferruginea*, qui représentent deux espèces distinctes. Sa figure d'un filament de cette dernière espèce grossi à 3,000 diamètres (?) ressemble beaucoup aux figures du *C. nummuloïdes* de Dillwyn. — F. K.)

C. fœtida. — C. filamentis ramosis, flaccidis, virgatis, coadnatis, apicibus liberis, ramis consertis subdichotomis, dissepimentis obsoletis, articulis longiusculis granula ellliptica solitaria includentibus.

Ulva fœtida, Vaucher, « *Histoire des Conferves d'eau douce* », p. 244, t. 17, f. 3. — *Monema Dillwynii,* Grev. — *Schizonema Dillwynii,* Sm. — *Berkeleya Dilwynii,* Grün.

Mares stagnantes dans les étangs salés de Cley, Norfolk. M. Hooker. — Bantry Bay, Mumbles Lighthouse, Clamorganshire.

Dans la première moitié de juin 1808, j'ai découvert cette curieuse production de la nature poussant aux Mumbles Lighthouse, dans une mare laissée par la marée près de la ligne des basses eaux, où, à moins que la mer ne baissât d'une manière inaccoutumée, elle ne pouvait pas avoir été exposée à la vue. Je suppose que c'est là sa position naturelle, mais j'ai appris depuis que M. Hooker l'a récoltée deux mois avant dans les mares salées désignées ci-dessus, et je me suis assuré que c'est la plante décrite et figurée par Vaucher..... Je ne me suis pas hasardé sans une grande hésitation à la placer parmi les végétaux, à cause de sa forte odeur particulière, huileuse, ressemblant à celle de quelques zoophytes, mais l'œil, même aidé du plus fort grossissement du microscope, ne peut découvrir aucun caractère suffisant pour la distinguer de la tribu dans laquelle elle est maintenant placée.

C. fœtida pousse en épaisses masses buissonneuses de près de deux pouces de longueur.... Les filaments sont flasques, et sont particulièrement fins en proportion de leur longueur. Ils sont deux ou trois fois ramifiés d'une manière irrégulièrement dichotome..... La longueur des articles est presque double du diamètre. Chaque articulation contient une masse en forme d'œuf, comme le *C. jugalis* (= *Zygnema deciminum*, Agh.) et que, par analogie, je suppose formée par la coalescence des articles ou des granules intérieurs ; elle doit avoir quelque rapport avec la fructification, comme l'a supposé Vaucher, mais, pas plus que lui, je n'ai eu l'occasion de vérifier ce sujet.

(Cette description montre bien quel était l'état imparfait du microscope au temps où Dillwyn écrivait la description ci-dessus. Ces soi-

disants articles, il ne les avait pas vus et supposait simplement leur existence parce qu'il les avait remarqués chez les autres Conferves. Je cite ici la description que Vaucher a donnée de cette forme et qui concorde bien avec celle de Dillwyn. — F. K.)

Ulve fétide. — Filaments cylindriques, solides, gélatineux, dont l'extrémité est en barbe de plume, et qui dans leur vieillesse n'ont plus de subdivision.

Cette singulière ulve se rencontre dans toutes les eaux fraîches et courantes des petits ruisseaux. Elle est adhérente aux pierres du fond pendant tous les mois de l'année, sa couleur est d'un brun-noirâtre vers les extrémités, mais les tubes eux-mêmes, surtout ceux qui sont jeunes, ont un coup-d'œil verdâtre. Cette ulve est probablement celle que Villars a rencontrée dans les cuves de Sassenage, à laquelle il donne des racines (Voyez Tab. 56e de son ouvrage) et qu'il désigne sous le nom de *Conferve fétide.* Elle paraît entièrement formée de tubes transparents et remplis de grains moins réguliers que ceux des espèces précédentes (Ulve minime). Ces grains s'allongent et semblent redonner l'ulve, mais je n'ai pas assez suivi leur développement pour affirmer quelque chose à cet égard. L'odeur qu'elle répand est très forte et ressemble aux odeurs animales et surtout à celle des corps qui commencent à entrer en putréfaction. Quoiqu'elle ne soit pas décrite par Linné ni par la plupart des autres botanistes, je ne doute pas qu'elle ne se rencontre partout; son port la rapproche des conferves, mais son organisation l'en éloigne. — *Histoires des Conferves d'Eau douce*, par Jean-Pierre Vaucher. An. XI (p. 244). (1)

F. Kitton,

Membre de la Soc. R. Micr. de Londres.

LES SPOROZOAIRES.

Seconde partie du cours d'Embryogénie comparée, professé au Collège de France en 1882, par le Professeur Balbiani.

NOTE ADDITIONNELLE

RELATIVE AUX RÉACTIONS MICRO-CHIMIQUES DES SPOROZOAIRES. (2)

J'ai reçu de M. le Professeur Vlacovich, de Padoue, une lettre dans laquelle il me signale quelques inexactitudes que j'ai commises en parlant, dans mes leçons sur les Sporozoaires, publiées dans le *Journal de Micrographie*, de ses expériences sur les propriétés

(1) Nous prions les lecteurs d'excuser l'imperfection de cette traduction. Le texte anglais est plein de fautes et les diagnoses latines absolument barbares et incompréhensibles. Nous les avons rétablies de notre mieux, ainsi que les textes anglais et français, n'ayant pas à notre disposition l'ouvrage de Dillwyn. *La Réd.*

(2) Voir *Journal de Micrographie;* T. VI, 1882, et T. VII, 1883, p. 25, 80, 140, 197, 270, 317 et 404.

microchimiques des corpuscules des Vers à soie. Je m'empresse de rectifier, dans cette Note additionnelle, le passage concernant les observations de M. Vlacovich.

Il y est dit que ce savant avait constaté que les corpuscules prenaient une coloration violette après avoir été traités successivement par les acides et une solution alcoolique d'iode, mais que le fait n'avait pas été confirmé (voyez p. 322). En réalité, pour obtenir cette coloration, il faut, d'après M. Vlacovich, procéder de la manière suivante : Les corpuscules sont placés d'abord pendant 48 heures dans une solution concentrée de soude ou de potasse (26 % de soude ou 32 % de potasse); ils sont traités ensuite par une solution aqueuse saturée d'iode ou une solution diluée d'iode dans l'iodure de potassium, puis enfin par un acide minéral dilué ou un acide organique concentré, tel que l'acide acétique cristallisable. En suivant les indications de M. Vlacovich, j'ai pu effectivement me convaincre que les corpuscules prennent, sous l'influence de ce traitement, une coloration lie de vin ou même violette bien accentuée. M. Vlacovich me fait, de plus, remarquer que cette coloration n'est pas attribuée par lui, comme je le lui fais dire, à ce que la membrane d'enveloppe du corpuscule est formée par une substance analogue à la cellulose végétale, mais à l'existence d'une substance particulière imprégnant la membrane et peut-être même le contenu, d'où elle sort en partie pour se répandre par exosmose dans le liquide environnant. M. Vlacovich pense que cette substance est la *disamiline* de Naegeli (2). L'opinion de l'honorable professeur de Padoue sur le siège périphérique de la coloration violette des corpuscules des Vers à soie ne me paraît pas devoir être acceptée sans réserve. Si la question est difficile à trancher, en raison de la petitesse de ces organismes et de l'impossibilité, au moins dans les conditions ordinaires, d'y distinguer une enveloppe et un contenu, les observations faites sur d'autres Sporozoaires semblent démontrer que c'est le contenu qui, sous l'action des réactifs, prend la coloration violette. Ainsi, Kloss, chez le *Klossia helicina*, et Bütschli, chez la *Gregarina Blattarum*, ont constaté qu'après le traitement par l'iode et l'acide sulfurique, les granulations de l'endoplasme prennent une teinte vineuse ou violacée, tandis que la membrane d'enveloppe n'offre rien de semblable. Bütschli en conclut que les granulations endoplasmiques sont formées par une substance plus ou moins analogue à la substance amyloïde, ainsi que je l'ai rapporté dans le texte (2). J'ai pu confirmer ces observations sur des *Klossia* qui se trouvaient dans

(1) Vlacovich, *Sui corpuscoli oscillanti del Bombice del gelso*, p. 22 (Extrait des *Atti dell' Istutito veneto di Scienze, lettere ed arti*, vol. XI. ser. III, 1867).

(2) C'est par erreur que le travail de Bütschli est mentionné dans le texte comme se trouvant dans l'*Archiv f. mikr. Anat.* 1870 ; il faut lire : *Archiv f. Anat. u. Physiol.* 1870.

des Hélices rapportées dernièrement des Pyrénées. Je me suis assuré que la coloration violette ne s'observe que sur les individus chez lesquels le travail de sporulation n'a pas encore commencé, et que, dès que le contenu s'apprête à se diviser en sphères granuleuses ou sporoblastes, la coloration cesse de se manifester. J'ai d'ailleurs obtenu quelquefois celle-ci en employant seulement la potasse et l'iode, sans addition d'acide. Mais, quel que soit l'état de développement de ces parasites, jamais l'enveloppe ne se colore ou elle prend seulement une couleur jaune ou brune suivant le degré de concentration de la solution iodée. Vlacovich a obtenu les mêmes résultats sur les Psorospermies oviformes du foie du Lapin, où il a vu également le contenu seul prendre, sous l'influence des réactifs, une teinte violette, tandis que l'enveloppe restait incolore (1).

Dans la lettre qu'il m'a fait l'honneur de m'adresser, M. le professeur Vlacovich revendique contre M. Pasteur la priorité de la distinction des corpuscules des Vers à soie en corpuscules pâles et corpuscules brillants (*Corpuscoli pallidi e lucidi*). Mais il rattache ces variations dans les caractères optiques des corpuscules à des différences dans leur structure et leur composition intime, sur lesquelles il me paraît inutile d'insister, tandis que nous avons vu qu'elles se rapportent en réalité à des états de développement différents; les corpuscules brillants représentant l'état de maturité complète, et les corpuscules pâles des formes incomplètement développées. La cause de ces différences d'aspect des corpuscules devait échapper à M. Vlacovich dans l'ignorance où il se trouvait des phénomènes de reproduction de ces organismes : il croit, en effet, à leur multiplication par division et admet, en outre, comme une simple hypothèse, leur reproduction par des germes minimes qui se forment dans l'intérieur des corpuscules adultes. A cet égard, ses idées ne sont donc pas plus exactes que celles de M. Pasteur, et pour cette raison il est inutile d'insister sur la réclamation qu'il élève contre ce dernier.

G. Balbiani,
Prof. au Collège de France.

SUR LA DIVISION DU NOYAU CELLULAIRE CHEZ LES VÉGÉTAUX (2).

On a reconnu, dans ces dernières années, que le mode de division le plus fréquent du noyau, dans les cellules végétales et animales, présente une succession de phénomènes complexes qui se passent à la fois dans le noyau et dans le protoplasme

(1) *Loc. cit.*, p. 14.

(2) *C. R. de l'Acad. des Sc.* — 10 septembre 1883.

cellulaire. C'est pour indiquer le rôle du protoplasme qu'on donne parfois à ce mode de partition le nom de *division indirecte*, afin de le distinguer de la *division directe*, qui représente surtout une évolution propre du noyau.

A part des différences d'ordre secondaire, en rapport avec la nature variée des cellules observées, on pouvait prévoir qu'il ne doit pas exister, à cet égard, des différences fondamentales entre les deux règnes ; aussi les botanistes et les zoologistes se sont-ils efforcés de ramener à un schéma général, unique, les divers cas observés par eux dans le domaine de la Botanique et de la Zoologie.

Cependant, si l'on consulte les travaux les plus récents des observateurs qui se sont le plus occupés de la question, tels que M. Strasburger et M. Flemming, on constate que chacun d'eux envisage les faits d'une façon particulière et propose une explication différente. C'est ainsi que les conclusions de M. Strasburger, qui a surtout étudié la division chez les végétaux, sont repoussées sur des points essentiels par M. Flemming, dont les observations ont porté presque exclusivement sur les animaux.

En raison de l'intérêt que cette question présente au point de vue de la biologie générale, je crois devoir faire connaître quelques-uns des résultats auxquels m'ont conduit mes observations sur les cellules végétales, comparées à celles qui ont eu pour objet les cellules animales. J'ai examiné des tissus de nature variée : cellules mères de pollen, chez des Monocotylédones et des Dicotylédones, sac embryonnaire avec noyaux en voie de multiplication, cellules d'endosperme succédant à la fécondation, parenchyme d'ovules et de parois ovariennes, etc.

Les réactifs susceptibles de différencier les éléments constitutifs du noyau et du protoplasme cellulaire montrent que le noyau à l'état de repos est formé à l'intérieur de sa membrane d'enveloppe, d'un hyaloplasme servant de substratum à des granulations ou microsomes, qui offrent les réactions de la nucléine et sont disposées sous la forme d'un réseau ou d'un filament à replis plus ou moins anastomosés, avec un ou plusieurs nucléoles sur le trajet ou simplement au contact du filament.

On distingue les phases suivantes dans le cours de la division :

1° Le filament chromatique, existant dans le noyau-mère au repos, ou provenant d'une modificatiou du réseau, commence par se contracter, s'épaissir et écarter ses replis ; il prend une disposition pelotonnée ;

2° Il se coupe ensuite en segments dont le nombre varie suivant les organes d'une même plante, mais paraît assez fixe pour un même organe. C'est la phase de segmentation ;

3° Les segments isolés se comportent de façons différentes selon les cas, avant de s'orienter autour du centre de la cellule, après la disparition de la membrane nucléaire. Tantôt, ils prennent la forme de bâtonnets droits, affectant une disposition rayonnante, tantôt, ils s'incurvent en leur milieu et tournent leur angle vers le centre de la cellule et leurs extrémités vers la périphérie. C'est la phase de la plaque nucléaire de M. Strasburger, ou de l'étoile nucléaire de M. Flemming, au début de laquelle généralement apparaissent les fils achromatiques du fuseau nucléaire ;

4° Il se fait bientôt, dans chaque bâtonnet ou segment, une division longitudinale (et non transversale, comme on l'a dit pour les végétaux), analogue à celle que plusieurs zoologistes ont vue chez les Batraciens et qui double par conséquent le nombre des segments primitifs ;

5° Chaque moitié des segments, devant concourir à la formation des deux noyaux-filles, tourne l'une de ses extrémités plus ou moins recourbée, ou l'angle formé par ses deux branches si la courbure se fait au milieu, dans la direction des pôles qui constituent deux nouveaux centres d'attraction autour desquels les segments dédoublés affectent une disposition rayonnante ;

6° Après une contraction aux pôles, les segments se soudent les uns aux autres par leurs extrémités, pour reformer un filament dont les replis s'écarteront et reprendront la disposition pelotonnée du noyau-mère.

Tel est, dans ses grands traits, le schéma le plus général résultant de mes recherches.

A la suite de ces dernières observations sur les cellules végétales et sur celles de la Salamandre, M. Strasburger a fait connaître, surtout en ce qui concerne la plaque nucléaire, un mode de partition différent de celui que je viens d'indiquer, et de celui que Flemming et quelques autres zoologistes s'accordent à admettre chez les Batraciens ; pour lui, en effet, il n'y aurait pas de division longitudinale des éléments de la plaque nucléaire.

En constatant son existence dans des cellules végétales de nature variable et en m'appuyant sur l'ensemble des phénomènes observés, je me crois autorisé, tout en confirmant sur plusieurs points les recherches du savant botaniste, à énoncer les conclusions qui précèdent, et à établir par cela même un nouveau rapprochement entre les végétaux et les animaux, en montrant que chez les uns comme chez les autres les phénomènes de la vie cellulaire offrent de grandes analogies.

L. Guignard.

NOTE

SUR LES INFUSOIRES ECTOPARASITES DES POISSONS.

L'excellent *Journal de Micrographie*, que dirige notre ami le Dr J. Pelletan, de Paris, signalait dernièrement un travail par lequel M. Fouquet nous a fait connaître une affection curieuse qui sévit chaque année, vers le mois de juillet, sur les truites élevées dans les bassins de pisciculture du Collège de France. La cause de cette affection est un infusoire qui s'attache sur l'épiderme de la truite et de quelques autres poissons, et qui, par sa multiplication plus ou moins rapide, entrave les fonctions de la peau et y produit une inflammation rapidement mortelle.

De son côté, M. L.-F. Henneguy, préparateur d'embryogénie au Collège de France, a parfaitement décrit une nouvelle espèce d'infusoires parasites qui déciment parfois les jeunes alevins de truite et qui appartiennent à la catégorie des flagellés. Ils se présentent comme de petites cellules pyriformes ayant deux centièmes de millimètre de longueur, dont la grosse extrémité est libre tandis que la petite est fixée sur le poisson. A la partie moyenne de l'un des bords de l'infusoire s'insèrent trois flagellums d'inégale longueur.

« L'existence des flagellés sur des poissons malades, dit avec raison M. L.-F. Henneguy, ne suffit pas à prouver que ces animaux sont la cause de la maladie. » Nous ajouterons que la propagation de la maladie parasitaire des poissons malades aux poissons sains qui vivent dans le même milieu, ne prouve nullement que l'infusoire parasite soit la cause première de cette affection.

J'ai suivi, depuis plusieurs années, sur les poissons d'un petit étang qui occupe le centre de mon jardin, les diverses phases du développement de certains infusoires ectoparasites, plus ou moins semblables aux flagellés des truites, et je suis parvenu à ce triple résultat : à déterminer la cause qui les produit ; à provoquer ou enrayer à volonté leur multiplication ; à guérir les poissons qui en sont affectés.

J'ai remarqué, d'abord, que c'était principalement pendant le cours des saisons

chaudes et humides, si favorables aux productions organiques des ordres inférieurs, que les parasites cutanés se montraient sur mes poissons, tuant rapidement les jeunes, et laissant végéter, pendant plusieurs semaines, les plus robustes, avant de les emporter. Je fis alors quelques expériences. Au lieu d'alimenter mon étang avec l'eau d'une rivière, la Sambre, qui coule dans mon voisinage, j'y fis décharger un réservoir d'eau de pluie. En peu de temps, les infusoires se multiplièrent à profusion, décimant sans merci menu et gros fretin.

Il était tout naturel d'attribuer à la qualité des eaux de l'étang la maladie et la mortalité de ses habitants. On sait que les poissons de rivière vivent difficilement dans une eau où les matières salines ou calcaires sont en trop modique quantité. Que se passe-t-il dans les bassins dont les parois sont hermétiquement closes? Les sels minéraux se déposent lentement sur le fond; l'eau s'affine, se rapproche de la qualité des eaux de pluie. Celles-ci se déversant, et directement, et par la surface du sol, dans ces bassins, durant les temps pluvieux, en rendent le contenu de plus en plus semblable à l'eau distillée, qui est impropre, comme on sait, à l'entretien de la vie des poissons et des animaux supérieurs en général.

Or, c'est dans ces conditions d'absence de matières salines, que se développent le plus facilement, à l'aide de la chaleur, les protoplasmes muqueux d'où émergent les protozoaires végétaux et animaux, les hydres et les infusoires d'eaux douces.

Ainsi, d'une part, le poisson se trouvant dans un milieu de plus en plus contraire à son existence, s'affaiblit, perd de sa vitalité, de sa chaleur et de sa puissance d'absorption, d'assimilation et de résistance organiques; d'autre part, il est bientôt entouré de produits nouveaux, vifs, avides de substances mucilagineuses propres à leur développement et à leur multiplication, dans un centre privilégié pour eux. Il doit arriver inévitablement que les plus puissants, par la vigueur et par le nombre, s'accroissent aux dépens des plus faibles par défaut d'énergie vitale. Les infusoires envahissent donc et tuent les poissons, parce que les premiers jouissent d'une brillante santé, tandis que les seconds sont malades.

L'inverse aurait lieu si les conditions du milieu étaient subitement changées. Si l'eau recouvrait sa nature saline, le poisson reprendrait vie et vigueur, et les infusoires affadis, énervés, deviendraient vésiculeux, granuleux et ne tarderaient pas à mourir et à se désorganiser.

Cette présomption est si juste qu'elle m'a permis d'empêcher, quand je l'ai voulu, malgré les pluies et le soleil blafard de l'été de ces dernières années, l'apparition des infusoires sur le corps de mes poissons, et que j'ai pu même, bien souvent, traiter et guérir radicalement ceux qui étaient déjà en partie couverts de ces parasites.

Pour cela, je me suis borné à saliner les eaux de mon étang de temps à autre, rien qu'avec de petites quantités de sel de cuisine.

Et quand, après avoir volontairement trop tardé à rendre à ces eaux les substances minérales qui leur manquaient, je voyais quelques poissons chargés d'ectoparasites venir flotter à la surface, je les enlevais à la puisette, je les saupoudrais largement de sel et les replongeais dans le bassin, resalé aussi en quantité suffisante. Presque toujours ces animaux recouvraient leur santé. En tous cas, l'épizootie parasitaire était enrayée dans sa marche, et ne tardait pas à disparaître complétement.

Que conclure de là?

La biologie, comme le mécanisme universel des mondes, suit des lois aussi simples qu'inéluctables. Ce qui se passe dans nos étangs pour les poissons, se passe dans nos étables pour les bœufs, les porcs et tous les animaux domestiques, et se passe également dans nos chambres, nos cours, nos hospices, nos campagnes et nos cités.

Ce ne sont pas les animalcules, les germes morbides, les effluves, les miasmes, avec ou sans microbes, qui nous tuent directement, c'est l'impureté de l'air que nous respirons, c'est l'insalubrité du sol, des lieux, des aliments avec lesquels nous sommes en rapport constant, qui nous rendent malades et qui, dans cet état, nous laissent accessibles à l'action néfaste de ces germes microscopiques qui surgissent et se créent sans cesse autour de nous, et qui deviennent d'autant plus redoutables qu'ils trouvent un plus grand nombre de conditions favorables à leur éclosion et à leur évolution.

Voilà la loi pathologique, ou, si l'on veut, la clef de toutes les épidémies et de toutes les épizooties qui se manifestent si fréquemment à la surface du globe.

Mais, il y a d'autres déductions encore, non moins importantes que celle qui précède, à tirer de ces expériences et de ces observations, non plus au point de vue pathologique, mais sous le rapport de la prophylaxie épidémiologique.

La première, la plus significative et la seule que je relèverai en ce moment, c'est qu'il faut, avant tout, s'attacher à modifier l'état des milieux ambiants, pour supprimer en même temps la cause directe des maladies transmissibles et ses moyens de propagation, en détruisant les foyers de production eux-mêmes.

Si je m'étais contenté de traiter chacun de mes poissons à demi dévorés par les infusoires ectoparasites, et même d'arriver à les guérir radicalement, sans chercher à rendre leur habitacle salubre et confortable, j'aurais tourné dans un véritable cercle vicieux et fait l'ouvrage de Pénélope, de Sysiphe ou des Danaïdes.

C'est malheureusement ce qu'on fait trop souvent durant le cours de certaines épidémies de choléra, de variole, de fièvre typhoïde. dans la plupart de nos villes et de nos villages, civilisés sans doute, mais où l'on croit encore davantage à l'influence salutaire des neuvaines et des pélerinages qu'à celle des agents et des mesures hygiéniques.

Soignons, guérissons de notre mieux et au plus tôt les cholériques, les varioleux et tous les individus qui sont atteints d'une affection contagieuse; c'est bien, c'est accomplir un devoir professionnel et se rendre utile à la société. Mais cela ne suffit pas Cette mission accomplie ne constitue que la moitié de notre mandat humanitaire. Efforçons-nous de modifier les milieux ambiants, de les assainir, de les rétablir dans les conditions de salubrité sans lesquelles les êtres organisés les plus forts doivent nécessairement dépérir et devenir la proie de ceux qui naissent et se complaisent dans l'amalgame de tous les détritus gazeux, liquides et solides. C'est beaucoup mieux.

Que nous importe, après cela, que les germes quelconques des maladies contagieuses, parasitaires et autres, viennent d'Adam et Ève, ou se procréent de jour en jour sous nos yeux! Cela peut-il changer quoi que ce soit à nos expériences et aux conclusions que nous en tirons?

Quant à ces tristes routines du moyen-âge, qui nous sont parvenues sous le nom de vaccine et d'inoculations préservatrices, et qui ont pour but d'insinuer dans le sang des hommes et des animaux domestiques, les germes plus ou moins atténués de nos diverses maladies virulentes ou infectieuses, je n'en dirai rien ici, me réservant de traiter de nouveau ce sujet à la prochaine séance de l'Académie de médecine, en donnant lecture d'une note sur le *choléra et les désinfectants*, dans laquelle je m'élève contre les quarantaines et les cordons sanitaires, et me prononce exclusivement pour le système, plus sûr et plus rapide, de la désinfection sur place des sujets et des choses, des habitations et des localités (1).

Dr Hubert Boëns.

(1) *L'Art médical*, de Bruxelles.

LE CONGRÈS DES ANTIVACCINATEURS.

Berne, le 27 septembre 1883.

La première séance du Congrès de Berne a duré depuis neuf heures du matin jusqu'à une heure de relevée. Le discours d'ouverture du président a été suivi de nombreuses communications, lettres d'adhésion et mémoires, qui furent analysés par les délégués des divers pays dans leur langue respective. Parmi ces documents, on remarque surtout ceux qui ont été adressés par MM. les docteurs Wheeler (New-York), Luppi (Lyon) et Pigeon (Nevers).

L'ordre du jour fut ensuite abordé. Le Dr A. Vogt, professeur à l'Université de Berne, frère du célèbre Carl. Vogt, de Genève, exposa les péripéties de la lutte provoquée en Suisse par les antivaccinateurs contre la loi fédérale qui rendait cette pratique obligatoire, loi qui fut rejetée à une immense majorité, malgré les intrigues du corps médical de certains cantons de la Suisse française. Après cela, il fit ressortir cette vérité, avec de nombreux chiffres à l'appui, que la vaccine est un moyen de propagation plutôt que d'atténuation de la variole. Ce sont les armées vaccinées qui payent toujours le plus grand tribut à cette maladie, de même qu'elle se développe et se propage de préférence chez les peuples les plus vaccinés plutôt que chez ceux où la vaccine est moins appliquée.

Après lui, le Dr Oidtmann, d'Aix-la-Chapelle, s'est attaché à déraciner les préjugés favorables à la vaccination, si universellement répandus de nos jours, grâce aux affirmations des vaccinateurs. On dit que la petite vérole a diminué de fréquence et d'intensité depuis qu'on vaccine. Cela est vrai, mais ce fait est uniquement la conséquence de ce que, depuis un siècle, on a cessé tout d'un coup de faire coucher les enfants sains avec les malades atteints de petite vérole, comme on le faisait autrefois, sous prétexte que tous les enfants devaient avoir cette maladie au moins une fois. Mais si la vaccine est moins redoutable que le pus varioleux, elle n'est pas moins une cause de propagation plutôt que d'atténuation des épidémies varioliques, puisque plus on vaccine plus ces épidémies persistent et grandissent, malgré les progrès de l'hygiène publique. Ces déclarations d'après des statistiques officielles reconnues exactes par tous les vaccinateurs allemands, à Eisenach, en 1879, ont fait impression sur le public, surtout quand M. Oidtman eut fait remarquer que de 1798 à 1876 on ne vit pour ainsi dire plus de cas de petite vérole, parce qu'on avait aboli la coutume de faire coucher les enfants varioleux avec les enfants sains et parce qu'on ne vaccinait pas encore.

Berne, le 28 septembre 1883.

Dans la séance publique du soir, à laquelle assistent un grand nombre de dames, le Congrès aborde la discussion des questions posées par le Comité des antivaccinateurs de Berne. On entend divers orateurs qui tous se prononcent contre la pratique des vaccinations et des revaccinations. Un seul partisan de la vaccine, M. le docteur Coullery de Chaux-de-Fonds (Suisse française) vient déclarer, en fort bons termes, qu'il n'est pas encore convaincu que cette pratique puisse être nuisible ou même qu'elle ne soit un préservatif efficace, mais qu'il est, quand même, un adversaire résolu de toute mesure qui rendrait les vaccinations obligatoires soit à tout le monde, soit à quelques catégories de citoyens.

Il ajoute lors même qu'il serait définitivement prouvé qu'on peut se prémunir con-

tre la petite vérole au moyen du vaccin, il ne reconnaîtrait pas à l'État le droit d'intervenir et d'imposer la vaccine aux citoyens. On est arrivé à séparer l'Église de l'État, en Suisse ; il faut qu'on en vienne à Neufchâtel, à Genève et ailleurs, dans la Suisse française aussi bien qu'on l'a fait dans la Suisse allemande, à séparer la Science de l'État. Les données et les acquisitions de la science médicale sont trop variables et trop aléatoires pour que l'autorité civile se permette de trancher les questions controversées et de contraindre les citoyens à adopter les solutions provisoires qu'elle préfère.

Cette protestation, qui était surtout dirigée contre M. Jules Ferry qui vient de rendre obligatoire la revaccination des collégiens sur l'avis d'une simple société de vaccinateurs inspirés par M. Pasteur, l'habile exploiteur des microbes, a donné lieu à une très vive et très intéressante discussion entre les délégués allemands, Oidtmann et Weber, d'une part, et les médecins suisses, de l'autre; ceux-ci déniant à l'État le droit d'imposer ou d'abolir la vaccine, ceux-là prétendant que le gouvernement a toujours ce droit. Le président est intervenu à l'invitation du professeur Vogt qui l'a prié de donner son avis. M. H. Boëns s'est prononcé énergiquement en faveur de la liberté absolue de la vaccine ; et cette opinion a été ratifiée par l'assemblée.

La fin de la séance a été signalée par une protestation unanime du Congrès contre la mesure arbitraire, illégale du ministre de l'instruction en France et par un vote unanime de félicitations à Mme Elmy, de Londres, qui vient de créer en Angleterre une *Ligue des mères de famille contre la vaccine.*

Berne, le 29 septembre 1883.

A mesure que les travaux des antivaccinateurs se produisent, l'intérêt qu'ils excitent dans le public augmente. A l'ouverture de la 3e séance, nous lisons cette déclaration qui est affichée sur tous les murs :

« Deux écoles médicales sont en présence : l'une, celle des antivaccinateurs, veut empêcher le développement des maladies contagieuses en détruisant les germes qui les propagent ; l'autre, celle des vaccinateurs, prétend atteindre le même but en inoculant ces germes dans le corps humain.

» Est-il concevable qu'il se trouve encore aujourd'hui des gens instruits, qui prennent au sérieux cette dernière école ? »

En ouvrant la séance, le président rend compte des visites officielles que le bureau a été chargé de faire auprès des autorités administratives de Berne et des représentants des puissances étrangères qui y résident. Dans ces diverses réceptions où les délégués ont été accueillis parfaitement, on s'est attaché spécialement à demander que les gouvernements s'abstiennent de se prononcer pour ou contre la vaccine, avant que la science ne soit parvenue à trancher définitivement cette délicate question et à faire remarquer combien il serait peu sage, dans tous les cas, de ne consulter que l'une des parties pour arrêter des mesures administratives restrictives de la liberté et des droits des familles.

Après cette communication, l'assemblée a décidé qu'une adresse, conçue dans cet esprit, serait immédiatement envoyée à M. de Bismarck, à M. Jules Ferry et au parlement de Buenos-Ayres.

Les discussions scientifiques furent ensuite reprises. Et on entendit dérouler une longue série de faits qui montrent combien la vaccine peut produire quelquefois de fâcheuses conséquences. On fit circuler de nombreuses photographies représentant divers accidents consécutifs à la vaccine ; et M. le Dr Fury, de Berne, présenta un paysan de 40 ans qui est resté estropié du bras droit à la suite d'une revaccination qu'il a dû subir malgré lui dans l'armée.

30 septembre 1883.

La dernière séance publique du Congrès des antivaccinateurs a été très curieuse. Le président ayant annoncé qu'il avait une foule de documents contraires à la vaccine, mais que les vaccinateurs, malgré des invitations formelles, réitérées, s'étaient abstenus d'envoyer la moindre communication favorable à leur doctrine, proposa d'ajourner à deux mois la rédaction définitive des réponses à faire aux dix questions posées par le comité local de Berne, afin de laisser aux partisans de Jenner le temps de les examiner encore et de donner leur avis. Dans les questions de science, il ne doit y avoir, a dit le président, ni ennemis ni adversaires, mais de simples contradicteurs qui cherchent loyalement la vérité. Ce n'est pas en continuant à lancer des injures aux antivaccinateurs et à organiser autour de leurs recherches la conspiration du silence que les médecins vaccinateurs arriveront à élucider tous les mystères qui règnent encore dans la théorie des Jenner et des Pasteur.

Cependant, un partisan de ces théories eut le bon esprit de se presenter vers la fin de la séance, et l'assemblée lui fit une sympathique ovation. Il commença par exposer ses convictions de vaccinateur. Il reconnut que les faits et les arguments des antivaccinateurs étaient de force à ébranler tout l'échafaudage classique de l'école vaccinatrice, mais qu'il s'en rapportait jusqu'à plus ample information aux faits personnels qu'il avait observés et qui lui semblaient favorables à la méthode des vaccinations et revaccinations. Invité à signaler ces faits, il le fit avec empressement.

Il rapporta que voyant la petite vérole envahir une famille, il avait aussitôt fait assainir la maison, et s'était empressé de vacciner ou revacciner tous les sujets qui s'y trouvaient ; qu'après cela aucun cas nouveau ne s'était produit. On lui fit remarquer que la vaccination et la revaccination n'avaient jamais enrayé la marche des épidémies de petite vérole, tandis que la désinfection des localités atteintes le faisait généralement aussi bien pour la petite vérole que pour le choléra, ainsi qu'on vient d'en avoir un exemple en Égypte. De nombreux faits d'épidémies de variole, arrêtées par l'hygiène et la désinfection, lui furent cités.

On lui fit remarquer ensuite que les faits qu'il rapportait étaient tous négatifs. Si des individus n'ont pas eu la petite vérole à cette époque, peut-on affirmer qu'ils l'eussent eue s'ils avaient négligé de désinfecter leur maison ou de se faire vacciner ? Jamais on ne peut conclure affirmativement de cette manière. Mais on fit connaître à l'honorable préopinant de nombreux faits positifs, d'une valeur incontestable, tels que ceux de jeunes enfants vaccinés parfaitement depuis une année ou deux et qui ont été atteints de variole de la façon la plus grave dans des habitations où se trouvaient un certain nombre de personnes vaccinées depuis longtemps ou non vaccinées, qui restèrent exemptes de la maladie.

A la fin de la séance, le président fit un résumé succint des travaux du Congrès de Berne, adressa des félicitations et des remerciements à ses collègues et aux auditeurs et annonça que le nouveau Congrès antivaccinateur se tiendrait en Hollande, à Amsterdam ou à La Haye (1). A.

P. S. — Demain le Congrès se rend au Lac de Thun, où aura lieu le banquet traditionnel après une promenade sur le lac et dans les montagnes. Un bateau à vapeur a été retenu et affrêté pour la circonstance. Les souscripteurs au banquet sont très nombreux.

---

(1) *National Belge.*

DOUBLE COLORATION AVEC LES COULEURS D'ANILINE

D'après le Dr Vincent Harris (1).

Les expériences du Dr Vincent Harris ont été faites avec des solutions de couleurs d'aniline, de concentration connue et employées d'une manière successive et régulière. Elles n'ont porté que sur la coloration des globules du sang.

Le Dr Vincent Harris s'est arrêté à la méthode suivante :

Le sang est étendu en couche mince sur des couvre-objets qu'on laisse sécher à la lumière directe du soleil. Le sang sec est alors mouillé avec quelques gouttes d'une solution colorée, et au bout de cinq minutes, lavé avec un léger courant d'eau, à l'aide d'une fiole à laver. On le dessèche en passant le couvre-objet dans la flamme d'une lampe à alcool, et on laisse refroidir. On emploie alors de la même manière une autre solution colorée, on lave et on monte dans le baume, sans avoir recours à l'alcool ni à l'essence de girofles.

Les combinaisons suivantes de matières colorantes donnent les meilleurs résultats :

Roséine et *Vert d'iode*,
Fuchsine et *Bleu de méthylène*,
Fuchsine et *Brun Bismarck*,
Eosine et *Vésuvine* (2)
Vert d'iode et *Brun Bismarck*,
Violet d'Hoffman et *Brun Bismarck*,
Violet de méthyle et *Bleu de méthylène*.

La Roséine suivie du Vert d'iode a coloré les globules en rouge brillant avec des noyaux d'un vert bleuâtre.

La Fuchsine et le Bleu de méthylène ont fourni une très heureuse combinaison. Le Bleu est employé en solution saturée dans l'alcool absolu.

Le Brun Bismarck a été préparé en solution à 2 pour 100 dans l'alcool dilué. Il est préférable, quand on emploie cette couleur, de laisser la préparation pendant 20 ou 30 heures dans la teinture, parce que sa coloration persiste alors, même quand on la fait passer dans l'alcool et l'essence de girofles.

Le violet d'Hoffman a été employé en solution aqueuse avec une solution de Brun Bismarck dans l'alcool dilué.

Les couleurs vertes ne sont pas permanentes. Les dissolutions doivent être tout-à-fait récentes pour donner de bons résultats.

LISTE MÉTHODIQUE DES PRINCIPALES COULEURS D'ANILINE, AVEC LEUR SOLUBILITÉ DANS L'EAU ET L'ALCOOL.

Brun.

Brun Bismarck : Partiellement soluble dans l'eau. Soluble dans l'alcol dilué.
Vésuvine : Soluble dans l'eau.
Chrysoïdine : Soluble dans l'eau.

(1) *Quart. J. of Micr. Sc.*, T. XXIII, N° 90.

(2) Vésuvine regardée comme identique au Brun Bismarck.

Rouge.

Eosine : (Rose-aurore). — Complètement soluble dans l'eau. Soluble dans l'alcool. (Solution fluorescente).

Écarlate d'aniline : Insoluble dans l'eau. Soluble dans l'alcool méthylique.

Flamingo (Flamant) : (Rouge brun foncé). — Partiellement soluble dans l'eau. — Complètement soluble dans l'alcool méthylique.

Ponceau (1) : (Rouge cramoisi foncé). — Partiellement soluble dans l'eau. — Complètement soluble dans l'alcool dilué.

Rosaniline : Partiellement soluble dans l'eau. — Complètement soluble dans l'alcool dilué.

Fuchsine : Partiellement soluble dans l'eau. — Complètement soluble dans l'alcool dilué.

Orange.

Aurine : Insoluble dans l'eau. — Partiellement soluble dans l'alcool fort. — Plus soluble dans l'alcool absolu.

Orange d'aniline : Id. Id. Id.

Tropœoline : (Jaune capucine en nuances plus ou moins foncées). — Partiellement soluble dans l'eau. — Plus soluble dans l'alcool méthylique.

Phosphine : (Orange jaunâtre). — Partiellement soluble dans l'eau. — Plus soluble dans l'alcool.

Saffranine : Soluble dans l'eau et dans l'alcool.

Jaune.

Fluorescine : (Jaune vert). — Insoluble dans l'eau. — Soluble dans l'alcool. (Solution remarquablement fluorescente).

Primerose d'aniline : Partiellement soluble dans l'alcool méthylique.

Vert.

Vert d'iode : (Vert-bleu). — Complètement soluble dans l'eau et dans l'alcool.

Malachite : (Vert ou bleu-vert). — Complètement soluble dans l'eau et l'alcool.

Bleu.

Bleu d'aniline soluble : Complètement soluble dans l'eau.

Bleu de Lyon : Insoluble dans l'eau. — Complètement soluble dans l'alcool fort.

Bleu de méthylène (Bleu très foncé). — Complètement soluble dans l'eau et dans l'alcool.

Violet.

Violet d'Hoffman : Complètement soluble dans l'eau et dans l'alcool dilué.

Violet de méthyle : (Le rouge prédomine). — Partiellement soluble dans l'eau. — Complètement soluble dans l'alcool.

(1) Le *Ponceau* est un mélange de Rosaniline et de Phosphine.

Violet de gentiane : (Le bleu prédomine). — Complètement soluble dans l'eau.
Bleu Tyrien : (Presque violet). — Soluble dans l'eau.
Pourpre de Spiller : Soluble dans l'alcool

BIOLOGIA CENTRALI-AMERICANA

Par F. Ducane Godman et O. Salvin.

Partie Zoologique.

Ce splendide ouvrage, orné d'un très grand nombre de magnifiques planches coloriées, comprend toute la zoologie, et il ne se détaille pas, ce qui en rend, pour beaucoup d'amateurs, l'acquisition à peu près impossible.

Désireux de ne pas les priver de documents précieux, je me suis rendu personnellement souscripteur d'un certain nombre d'exemplaires que je cède par parties séparées, suivant les besoins de chacun.

Le prix est de :

1 fr. 50 par feuille in-4° de 8 pages, emballage et port en sus.
2 fr. par planche.

On peut demander séparément les parties suivantes :

1° Mammifères ; — 2° Oiseaux ; — 3° Coléopt. aphidiphages ; — 4° Coléopt. serricornes ; — 5° Coléopt. malacodermes ; — 6° Coléopt. longicornes ; — 7° Coléopt. phytophages ; — 8° Lépid. rhopalocères ; — 9° Lépid. hétérocères ; — 10° Hémipt hétérocères ; — 11° Hémipt. homoptères ; — 12° Hyménoptères.

(Les parties qui suivent ne sont pas encore commencées, mais on peut se faire inscrire dès à présent.)

13° Reptiles amphibies ; — 14° Poissons ; — 15° Mollusques ; — 16° Crustacés ; — 17° Arachnides ; — 18° Diptères ; — 19° Névroptères ; — 20° Orthoptères ; — 21° Le complément des Coléoptères en une ou plusieurs parties.

Je prie donc instamment les Amateurs de se faire inscrire le plus tôt possible pour la partie qu'ils désirent. Je suis, d'ailleurs, prêt à leur donner tous les renseignements utiles.

Éd. André.

Le gérant : E. PROUT.

Septième année. N° 11 Novembre 1883.

JOURNAL DE MICROGRAPHIE

SOMMAIRE :

Revue, par le Dr J. Pelletan. — Les organismes unicellulaires; — les Protozoaires (*suite*), leçons faites au Collège de France, par le professeur G. Balbiani — Sur la généalogie des Insectes, par le professeur A. S. Packard jun. — Sur l'histologie du ventricule et du proventricule du *Melopsittacus undulatus* (*fin*), par le Dr G. Cattaneo. — Microtome à glissement et méthodes d'enrobage, par le professeur R. Thoma. — Recherches sur les Infusoires parasites; quinze Protozoaires nouveaux, par M. J. Künstler. — Les Diatomées de la Valtelline et des Alpes, par le Dr Ed. Bonardi. — Sur la symétrie des racines adventives, par M. D. Clos. — Sur la Spermatogénèse des Crustacés, par M. Herrmann. — Le Choléra en Égypte, Rapport de la mission allemande à Alexandrie, par le professeur R. Koch. La mission française en Egypte, par le professeur Straus. — Le *Physiographe universel* du professeur Donnadieu. — M. Maupas et les Infusoires ciliés, par le professeur Balbiani. — Avis divers.

REVUE.

La question de la tuberculose et de son microbe s'agite toujours et ne paraît pas faire de grands progrès. Portée devant l'Académie de médecine, elle nous semble même avoir subi une sorte d'échec, car dans le remarquable travail qu'y a lu le professeur Bouchardat, travail auquel il a déclaré avoir apporté tout le soin dont il est capable, la phtisie est reconnue, d'une part, comme maladie primitive, et de l'autre, il est vrai, comme maladie parasitaire..... mais le parasite ne viendrait pas du dehors. Engendré dans l'organisme même du malade, et par l'organisme malade, et parce que l'organisme est malade, ce serait plutôt ce que M. Béchamp appelle un *microzyma* que ce que M. Pasteur ou M. R. Koch nomment un microbe parasitaire.

Et alors est-il cause ou effet? — Jusqu'à présent, ce serait comme *une cause qui résulterait d'un effet*. C'est assez singulier, mais cela

paraît donner un peu raison à tout le monde et, sous ce point de vue, c'est une conclusion qui ne manque pas d'un certain mérite.

Ainsi : oui, la tuberculose est parasitaire, — mais elle ne l'est pas toujours ; oui, il y a des micro-organismes, — mais il n'y en a pas toujours ; oui, le microbe est la cause de la tuberculose *parasitaire,* — mais il est le résultat d'un changement dans la nature et les fonctions des liquides et des tissus du corps.

Il y a là de quoi satisfaire tout le monde, comme on le voit, et pour nous, en effet, cela nous satisfait assez.

Ce changement dans la nature et les fonctions des liquides et des tissus, qui, au fond de tous les sous-entendus, est la cause réelle et première de la phtisie, cette *diathèse*, c'est ce vice de nutrition auquel nous avons, il y a déjà longtemps, et comme nous l'avons exposé jadis dans ces colonnes (1), attribué la production de la tuberculose.

Au surplus, voici ce que nous tirons de plus clair de la discussion de l'Académie de Médecine.

Le microbe de Koch est tellement peu la cause de la phtisie qu'il n'existe pas toujours chez les poitrinaires. Le même fait s'était déjà présenté à propos du charbon, qui peut s'accompagner ou ne pas s'accompagner de *Bacillus anthracis*. Dans tous les cas, les vétérinaires appelaient cette maladie d'un même nom et la reconnaissaient pour être un même mal : le charbon. Mais les microbiâtres sont venus et ont changé cela ; ils ont fait un charbon vrai et un charbon faux. Or, il faut aujourd'hui qu'on en fasse autant pour la phtisie. Certes, s'il est une maladie dont les symptômes et l'évolution soient bien connus de tous les médecins et dont l'unité paraisse bien établie, c'est la phtisie ; malheureusement, ces données de l'expérience et de la clinique ne font pas l'affaire des microbiculteurs : il leur faut aussi une tuberculose vraie et une tuberculose fausse. La vraie est produite par le *Bacillus*, la fausse par la misère physiologique. D'ailleurs, vraie ou fausse, c'est la même maladie : mêmes caractères, mêmes symptômes, même évolution, mêmes lésions, même terminaison ; on meurt de la fausse absolument comme de la vraie. Telle est la doctrine que M. Bouchardat a énoncée devant l'Académie de Médecine. (2)

Et toutes ces puérilités pour ne pas reconnaître que le *Bacillus* n'est qu'un accident plus ou moins fréquent et grave, et non une cause ! Car il faut vraiment un excès d'audace ou de naïveté, cela se touche, pour donner le microbe comme la cause spécifique, c'est-à-dire nécessaire, d'une maladie, que la misère physiologique produit exactement de même, et, à ce qu'il semble, beaucoup plus souvent. La distinction

(1) L'Alimentation dans la Tuberculose (*Journal de Micrographie*, 1882).

(2) 4 Septembre 1883.

de la fausse et de la vraie phtisie, n'est plus du raisonnement, c'est de l'ergotage : ce n'est plus là de la discussion scientifique, c'est de la chinoiserie, et l'étiologie ainsi traitée n'est plus qu'une fumisterie de mauvais aloi.

Il est vrai que cette carrière de la microbiculture est très productive.

Voici que sous le vocable de *chimie biologique,* un cours annexe est institué à la Faculté des Sciences de Paris. En réalité, c'est un cours de *microbiologie.* C'est M. Duclaux qui en est le titulaire.

*
* *

Et cependant, M. Bouchardat, dans ses déclarations devant l'Académie de Médecine, est positivement sorti de la doctrine microbienne pour faire une incursion dans la théorie microzymaire.

« Par le fait, a-t-il dit, de l'insuffisance de la circulation au sommet » des poumons, des cellules lymphatiques ou d'autres organites nor- » maux s'arrêtent dans les capillaires, les dilatent, les obstruent, y » prolifèrent, s'y *tranforment.* »

« Les cellules ne sont plus soumises à leurs conditions normales » d'existence : elles s'isolent du grand tout qui constitue l'agrégat » humain ; elles ont une vie à part, *comme des parasites*, dans les » vaisseaux, dans les organes qu'elles ont envahis. Ces conditions » nouvelles développent en elles des formes, des aptitudes nouvelles. » Dans cette lutte pour la vie avec les organismes divers du sang et des » tissus, leur puissance individuelle s'est accrue ; *elles constituent les » parasites que M. Koch a découverts, qui ne viennent pas du » dehors, mais qui sont produits par la transformation d'organites » dont les conditions ont changé.* »

Et ailleurs, M. Bouchardat ajoute :

« Ce n'est pas contre le parasite du dehors qu'il faut s'armer, c'est » contre *le parasite qui s'engendre au dedans ;* celui-ci, il faut l'em- » pêcher de se produire. »

Or, ces parasites qui « s'engendrent au dedans », qui résultent de la *transformation* d'organites appartenant aux cellules normales, mais évoluant d'une manière différente quand les conditions sont changées, ces parasites qui ne viennent pas du dehors sont des microzymas.

Et si ce n'est pas la doctrine des microzymas que M. Bouchardat soutient là, c'est celle de la génération spontanée.

Que ce soit ceci ou cela que défende M. Bouchardat, son attitude, devant l'Académie, n'est pas pour nous déplaire. Toutefois, il est certain que c'est plutôt vers la théorie de MM. Béchamp et Estor, qu'il incline, et nous nous en réjouissons parce que nous ne trouvons, au fond, aucune objection sérieuse à faire à cette doctrine. En admettant

la persistance de la vitalité dans les dernières molécules ou granulations élémentaires des cellules, quand ces cellules sont mortes comme entités physiologiques, vitalité qui se développe même, devient autonome, dans ces granulations microzymaires, pour ainsi dire, libérées, et les amène à des évolutions nouvelles, diverses suivant leur nature et les modifications du milieu, — en admettant, disons-nous, cette persistance de la vitalité, M. Béchamp évite complètement les écueils de la génération spontanée, « si véhémentement condamnée, dit M. War-
» lomont, par la philosophie et la science modernes » (1),

Mais, pour en revenir au microbe de la tuberculose, il est assez singulier que M. Bouchardat admette deux phtisies — non pas au point de vue clinique, car l'une et l'autre sont, nous le répétons, la même maladie, mais au point de vue étiologique, — l'une, *vraie*, avec microbes, l'autre, fausse, sans microbes, En effet, l'une de ces phtisies est le résultat de la misère physiologique. Or, « le caractère de la mi-
» sère physiologique, dit M. Bouchardat, c'est la continuité dans l'in-
» suffisance de la production de la chaleur ou de l'exhalation de l'acide
» carbonique, eu égard aux besoins de l'organisation. Cette diminution
» se lie fatalement, nécessairement, à l'insuffisance de la respiration.
» Tous les cliniciens ont constaté, chez les phtisiques, au début, que la
» respiration est moins active, surtout au sommet des poumons.....
» La circulation a, par le fait, progressivement diminué d'intensité,
» surtout dans les capillaires de la région sous-clavière des poumons,
» précisément où les tubercules apparaissent le plus souvent au début
» de la maladie. »

Tout cela est parfaitement exact, et tous les cliniciens, croyons-nous, l'admettent sans conteste. Eh bien! si l'on veut relier cette première partie de la description à la seconde, que nous avons déjà citée et que nous répétons exprès, on arrive à une conclusion des plus bizarres.

La misère physiologique a pour caractère l'insuffisance de la respiration qui se lie fatalement à la diminution de la circulation aux sommets des poumons. Or :

« Par le fait de l'insuffisance au sommet des poumons, des cellules
» lymphatiques ou d'autres organites normaux s'arrêtent dans les ca-
» pillaires, les dilatent, les obstruent, y prolifèrent et s'y transfor-
» ment. Les cellules ne sont plus soumises à leurs conditions normales
» d'existence; elles s'isolent du grand tout qui constitue l'agrégat
» humain; elles ont une vie à part..... Ces conditions nouvelles
» développent en elles des formes, des aptitudes nouvelles. Dans cette
» lutte pour la vie avec les organismes divers du sang et des tissus,

(1) *Bulletin de l'Acad. de Méd. de Belgique.* — 29 sept, 1883.

» leur puissance individuelle s'est accrue ; *elles constituent les para-*
» *sites que M. Koch a découverts*, qui ne viennent pas du dehors,
» mais qui sont produits par la transformation d'organites dont les
» conditions ont changé. »

Ainsi, l'on voit qu'en réunissant les deux parties du raisonnement, on trouve ce résultat étrange que M. Bouchardat parti, dans la première, pour arriver à la phtisie par misère physiologique, phtisie dite fausse, arrive au bout de la seconde, à la phtisie parasitaire ou microzymaire, dite vraie.

Tel est donc le besoin qu'ont les savants et les médecins de notre époque de faire des concessions à la doctrine microbienne qu'ils aiment mieux se lancer dans ces discussions biscornues, que d'en arriver à cette conclusion si simple, qu'ils voient bien, qui s'impose, mais qu'ils s'efforcent d'éluder : il n'y a, au point de vue étiologique, qu'une phtisie et particulièrement qu'une phtisie pulmonaire ; les circonstances qui accompagnent, favorisent ou entravent son développement peuvent varier, mais son évolution est fatalement la même ; suivant que sa durée est plus ou moins longue, suivant que les foyers de décomposition pulmonaire sont plus ou moins nombreux vastes et *ouverts*, comme l'a si bien dit M. Jules Guérin, ils peuvent se peupler ou ne pas se peupler de micro-organismes bactériens. Ceux-ci ne représentent donc pas plus une cause nécessaire, qu'un résultat forcé. Ils ne sont qu'une production à côté, un épiphénomène. — Mais cela ne signifie pas que ces organismes, qui ne produisent pas la phtisie, ne puissent, à l'occasion, la colporter et la propager. Ils peuvent être des agents phtisiphores, mais ne sont pas des phtisigènes, (comme diraient les allemands ou les italiens, fort fabricateurs de mots grecs).

Telle est, à ce qu'il nous semble, la vérité comme elle doit apparaître à tous les médecins. C'est, croyons-nous, la conclusion logique et simple à laquelle on reviendra quand sera passée l'ère des microbes, — laquelle passera comme ont passé l'ère des cils vibratiles et l'ère de l'endosmose et celle de tant d'autres conceptions ingénieuses en dehors desquelles, pendant un temps, il n'y avait point de salut.

*
* *

La doctrine qui nous paraît, nous l'avons dit plusieurs fois, devoir prendre la suite de celle des microbes, parasites extérieurs, est celle des microzymas, parasites intérieurs, produite dans la science par M. Béchamp et M. Estor, et que M. Bouchardat a soutenue une seconde fois, il y a quelques jours, devant l'Académie de Médecine, à propos du typhus fever, plus délibérément encore qu'à propos de la tuberculose.

Voici, en effet, ses conclusions :

« 1° Le parasite du typhus fever n'existe pas partout ;

» 2° Il prend naissance par la transformation d'organites normaux, » suite de l'exténuation provenant de la *continuité* de la famine, ou des » affections typhigènes ;

» 3° Le parasite, en évoluant des corps des affamés, ou de malades » atteints d'affections typhigènes, est à son maximum de puissance ; il » ne se propage pas à distance ; il est très dangereux pour ceux qui » s'approchent d'un malade atteint du typhus de genèse. Le danger » s'accroît avec le nombre des malades ;

» 4° Le parasite se modifie dans sa nocuité, dans son mode d'action » sur l'économie humaine par une suite de transmissions, puisqu'il » s'éteint définitivement. »

Ainsi, de même que la misère physiologique produit la tuberculose — pendant laquelle il peut se développer un parasite, le Bacille de Koch, qui ne se produit pas nécessairement ; — de même, la famine peut produire le typhus fever, mais ne le produit pas forcément, car tous les affamés ne deviennent pas typhiques, une des conditions nécessaires étant l'encombrement. C'est à la suite de cette exténuation *continue*, et par manque de nourriture et par manque d'air, que le parasite prend naissance.

Le microbe n'est donc pas une cause, c'est un épiphénomène. — Qu'il puisse transmettre, colporter et propager la maladie, comme le fait le Bacille de la tuberculose, c'est bien possible, mais il ne fait, lui aussi, que transporter les produits morbides dans lesquels il s'est développé et dont il est imprégné ; lui aussi n'est qu'un véhicule accidentel : typhiphore mais non typhigène. Et même, quand il se transmet ainsi, on voit, d'après M. Bouchardat, qu'il perd sa force, en se dépouillant peu à peu. Bientôt usé, vieilli, ce n'est plus qu'un parasite d'occasion, qui ne peut plus servir à rien, même à donner la maladie.

D'autre part, quand le milieu a été amélioré, qu'on a nourri les affamés, espacé et aéré les encombrés, le parasite perd sa nocuité et s'éteint sur place.

C'est ce qui arrive pour toutes les maladies dites infectieuses, et s'il en était autrement, jamais une épidémie de fièvre typhoïde, de typhus fever ou de choléra ne pourrait finir, puisqu'elle s'entretiendrait toujours elle-même par la production nécessaire de ces parasites à action forcée, toujours identique, et, comme on dit, spécifique.

*
* *

Et, à propos de choléra, nous devons dire quelques mots du rapport de M. R. Koch, qui opère lui-même, sur les résultats de la mission qu'il a conduite, au nom de l'Allemagne, à Alexandrie, pendant la dernière épidémie de choléra, en Egypte.

Ce rapport, dont nos lecteurs trouveront la traduction plus loin, est très intéressant sous ce point de vue qu'il est complètement négatif. On comprend que M. R. Koch, qui a découvert et cultivé tant de microbes des plus célèbres, sans compter celui de la tuberculose, — ou en le comptant, — devait avoir une tendance naturelle, et jusqu'à un certain point légitime, à trouver un parasite, cause nécessaire, indispensable, unique et spécifique du choléra.

Eh bien ! il n'en est rien du tout. — M. R. Koch a bien trouvé des Bactéries dans l'épithélium du bas de l'intestin sur les cadavres des cholériques, — cela est tout simple, vous et moi nous en aurions trouvé aussi ; — ces Bactéries lui semblent bien être d'une nature particulière et en rapport avec la maladie, mais, — avec une grande bonne foi, dont il convient de lui savoir gré, — il avoue que rien dans ses observations et dans ses expériences ne lui paraît suffisant pour en tirer une conclusion quelconque.

Cela est très bien. M. R. Koch, tout professeur, tout allemand et tout inventeur de microbes qu'il soit, ayant vu la maladie de près, installé, lui et son monde, dans un hôpital, — et peut-être à cause de cela, — n'a élevé aucune hypothèse étiologique, échafaudé aucune théorie microbiotique : il a tout simplemeut fait un rapport.

Tout le monde sait que quand une Commission est nommée, c'est pour qu'elle fasse un rapport et, le plus souvent, pas pour autre chose. Donc, M. R. Koch, comme c'était son devoir, a fait un rapport, et après avoir pieusement déposé sur le cercueil de Louis Thuillier une couronne de laurier, ce dont nous le remercions de grand cœur, il a écrit des conclusions que l'on peut résumer ainsi :

« J'ai trouvé des Bacilles, — cela n'est pas étonnant ; — je les crois
» en rapport avec le choléra, mais cela n'est pas du tout prouvé pour
» moi. Je demande à aller dans le foyer même de la maladie, dans
» l'Inde, pour voir les choses de plus près. »

Eh bien ! qu'est-ce qu'on pouvait dire de mieux ?

Dr J. Pelletan.

TRAVAUX ORIGINAUX.

LES ORGANISMES UNICELLULAIRES.

LES PROTOZOAIRES.

Leçons faites au Collège de France par le professeur Balbiani.

(*Suite*). (1)

XXVI

La treizième famille, celle des Eugléniens est la plus intéressante de toute la classe des Flagellés, et, de même que les précédentes, elle a été très diversement composée par les classificateurs. C'est ainsi que la manière dont Stein l'a délimitée ne correspond nullement à la famille qu'a établie Ehrenberg ou Dujardin. Ehrenberg y avait placé les *Euglena* et *Amblyophis* qui, pour lui, étaient de véritables Eugléniens verts, contractiles et munis d'un œil rouge, à côté des *Astasia*, qui sont des Euglènes incolores et sans œil, des *Colacium* qui sont des Euglènes à pédoncule, avec un autre genre qui n'appartient nullement à cette famille, les *Chlorogonium*, dont nous connaissons le *Ch. euchlorum*, organismes rigides et qui n'ont aucunement les caractères des Eugléniens. Il avait créé pour tous ces genres la famille peu naturelle des Astasiés. Dujardin, pour établir cette famille, a considéré surtout la contractilité extrême du corps chez les animalcules, qu'ils soient munis, d'ailleurs, d'un ou de plusieurs filaments ; c'est ainsi qu'il y a rangé les genres *Euglena*, *Astasia*, *Peranema*, qui n'ont qu'un seul filament, *Zygoselmis*, qui a deux filaments égaux, *Heteronema*, qui a deux filaments inégaux, *Polyselmis*, muni de plusieurs filaments, mais tous composés d'organismes à corps contractile.

Stein s'est basé sur la coloration verte, la contractilité extrême et l'existence d'un seul flagellum ; il circonscrit par conséquent cette famille aux *Euglena*, animalcules libres, *Ascoglena*, Euglènes vivant dans un fourreau fixé sur un corps quelconque, *Colacium*, Euglènes attachées sur un pédoncule, *Trachelomonas*, animalcules constitués comme une Euglène, mais vivant dans une coque pierreuse plus ou moins épaisse et qui, pour Dujardin, eussent été, à plus juste titre, je crois, placés dans sa famille, des Thécamonadiens.

Le genre *Euglena* est composé d'animalcules colorés en vert par de la chlorophylle, tantôt liquide, tantôt imprégnant de petits globules

(1) Voir *Journal de Micrographie*, T. V, 1881, T. VI, 1882, T. VII 1883, p. 9, 65, 123, 181, 236, 291, 352 et 500.

amylacés. Les Euglènes présentent toutes, quelle que soit leur espèce, vers la partie antérieure une grande vacuole que nous avons étudiée en détail en parlant de la structure générale des Flagellés, et qui est un organe de circulation, vacuole qu'Ehrenberg avait représentée comme un ganglion nerveux et avec d'autant plus d'insistance qu'elle porte à sa surface le remarquable point rouge qu'il considérait comme un œil. C'est Carter qui, le premier, en 1857, a reconnu que cet organe est une vésicule contractile analogue à celle des autres Flagellés.

Toutes les Euglènes sont munies d'un filament partant d'une entaille très visible à la partie antérieure de leur corps ; seulement, elles le perdent souvent et progressent alors à l'aide des contractions de tout le corps.

Ce filament peut-il repousser ? C'est très probable, mais on ne l'a pas encore pu vérifier, et, en tous cas, on rencontre souvent les *Euglena viridis*, et *E. acus* privés de leur flagellum.

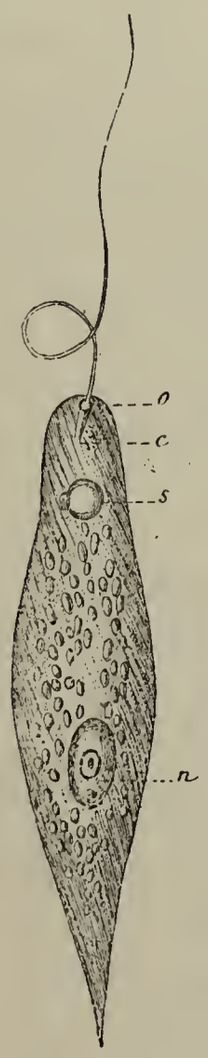
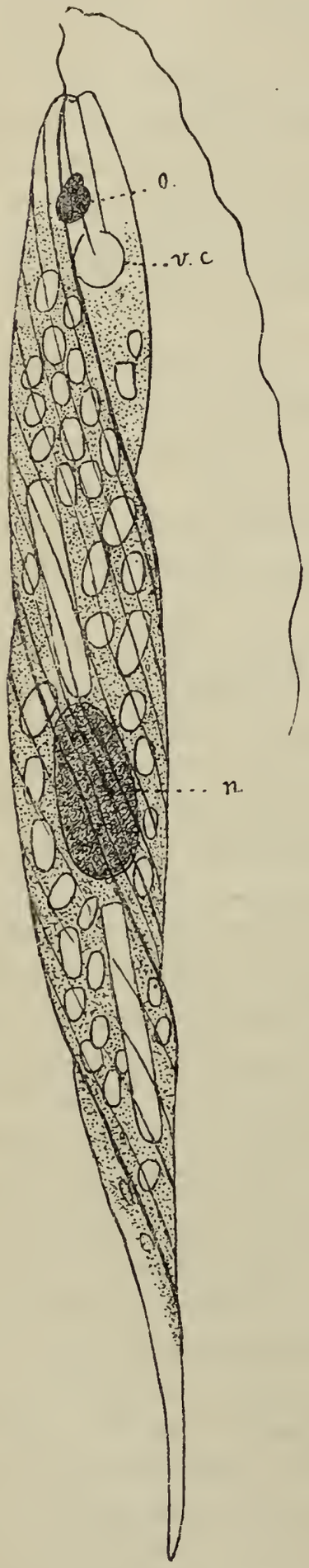


Fig. 98. — *Euglena viridis*. *o*, orifice buccal ; *c*, œsophage ; *s*, vésicule contractile avec le point rouge ; *n*, noyau ; (d'après Stein).

Enfin, toutes les Euglènes contiennent de la paramylone ou amylose, qui se présente sous forme de gros globules, de tablettes, de pains de savon à angles mousses, quelquefois avec une dépression au centre, de baguettes, etc. La forme de ces éléments est le plus souvent caractéristique de l'espèce.

Ce sont les Euglènes qui forment, au printemps, ces couches membraniformes à la surface des eaux douces. On en trouve même dans les vieilles infusions de foin, dans lesquelles on peut se procurer à volonté l'*Euglena viridis*. Cette espèce (Fig. 98) présente une variété rouge fort intéressante, l'*Euglena sanguinea* de Dujardin, mais ce n'est qu'une simple variété comme en produisent un grand nombre de végétaux, le Hêtre, par exemple, qui fournit une variété bien connue, le Hêtre rouge ou Hêtre pourpre ; ce n'est qu'une variété, car les mêmes individus peuvent passer du vert au rouge. Très souvent, même, on trouve les deux couleurs combinées sur le même individu, la couleur verte à la surface, produite par la chlorophylle, la couleur rouge au centre, produite par une matière pigmentaire.

C'est à l'*Euglena sanguinea* qu'Ehrenberg attribuait la prétendue transformation des eaux en sang, observée, au temps de Moïse, en



Egypte ; puis la putréfaction et l'infection des eaux qui amenaient des épidémies, la peste dont parle la Bible. Cela paraît assez douteux, mais c'est l'opinion d'Ehrenberg et je vous la donne pour ce qu'elle vaut.

La matière colorante a été examinée par von Wittich qui en a obtenu de gros cristaux d'un rouge rubis, colorés en bleu par l'acide sulfurique ; il a trouvé la même substance dans le pigment des cellules nerveuses chez les Lymnées et les Planorbes, et dans la queue de certains Poissons.

La variété rouge a été découverte par Leeuwenhoek, en 1701, à Delft, dans les gouttières de sa maison où stagnait l'eau de pluie. Ce célèbre observateur paraît avoir vu aussi la variété verte ; mais on ne sait pas s'il s'agissait de la forme commune, l'*Euglena viridis*. Les anciens auteurs l'appelaient *Cercaria viridis*, en raison de la forme allongée de son extrémité postérieure. C'est Ehrenberg, qui, en 1830, a reconnu le premier sa vraie nature et en a fait un Flagellé auquel il a donné ce nom d'Euglène qui signifie *bel œil*, en raison de ce remarquable point rouge, considéré comme un œil, qui produit en réalité un très bel effet sur le fond vert de l'animal.

Le genre *Euglena* comprend plusieurs espèces. L'*Euglena acus* est très allongé, très mince, en forme de longue aiguille et se termine par une queue plus ou moins pointue. L'*Euglena oxyurus* (Fig. 99) est allongé aussi et, de plus, il est toujours roulé en spirale à trois tours ou du moins présente trois lignes saillantes enroulées en spirale et qui apppartiennent évidemment à la cuticule. Cette disposition est plus marquée encore sur l'*Euglena spirogyra* dans

Fig. 99. — *Euglena oxyurus*. Le corps est très peu contractile et la progression se fait par l'action du flagellum L'animal présente trois arêtes en spirale. *o*, œsophage avec le point oculiforme et la vésicule contractile, *v. c.* — *n*, noyau placé entre deux bâtonnets de paramylone et entouré de globules de la même substance. Chez quelques individus les deux bâtonnets de paramylone sont remplacés par de petites tablettes rectangulaires. — Longueur de l'animal = 75 μ. (D'après Balbiani).

lequel les lignes saillantes spirales, beaucoup plus nombreuses, sont formées par des tubercules plus ou moins éloignés suivant les individus et qui donnent aux arêtes saillantes un aspect crénelé. Chez cette espèce, le noyau, volumineux et clair, est placé entre deux plaques de paramylone en forme de tablettes rectangulaires à angles mousses. Chez l'*E. oxyurus*, ces plaques sont remplacées par de longs bâtonnets. L'*Euglena deses* est une espèce plus petite terminée par une extrémité obtuse ou une pointe assez courte.

Stein a voulu réunir à l'*E. deses*, comme forme adulte, un Flagellé nommé par Ehrenberg *Amblyophis viridis*, qui en est cependant très distinct par son corps comprimé en lamelle. C'est le plus grand des Fagellés connus, et un véritable colosse dans ce monde de petits êtres, car il mesure jusqu'à 0^{mm} 3, avec une largeur de 0^{mm} 028.

Les Euglènes se reproduisent pas multiplication fissipare dans des kystes et toujours à l'état de repos. L'animal se ramasse en boule, s'entoure d'une membrane et la division se fait toujours longitudinalement. Cette division peut produire dans le kyste deux, quatre, huit individus, et l'on peut alors les appeler macrogonidies, ou seize ou même trente-deux divisions qui sont alors des microgonidies. Ces kystes peuvent être formés, soit par l'Euglène verte soit par l'Euglène rouge, et ils ont été décrits par les botanistes comme des végétaux (Palmellacées): *Microcystis olivacea*, pour la variété verte, *Microcystis Noltii*, pour la variété rouge; mais ce sont là des erreurs des botanistes, ces kystes appartiennent bien à l'*Euglena viridis*.

Stein a décrit aussi une multiplication de ces organismes par des embryons vivants. Il l'a indiquée d'abord incidemment, en 1867, dans la IIe partie de l'*Organismus* consacrée aux Infusoires ciliés. Il a vu le noyau se fragmenter en sept à dix parties arrondies qui se transforment en corps oviformes et il ne sait pas ce qu'elles deviennent; mais, d'autres fois, ces fragments se munissent d'un flagellum dans le corps même de la mère et, plus tard, sont mis en liberté sous forme de très petites Euglènes. En 1878, dans la IIIe partie de son ouvrage, Stein a donné plus de détails sur ces phénomènes. Il admet que cette production d'embryons est précédée d'une conjugaison. Il a vu deux Euglènes fusionner par la partie postérieure d'abord; puis, la fusion devient complète, les noyaux se réunissent et se convertissent en une poche remplie de nombreux embryons monadiformes. Quelquefois, le noyau se divise d'abord en deux, quatre, huit portions dont chacune s'organise isolément en petits embryons. La mise en liberté de ces embryons peut se faire même pendant que la mère est en activité. (Fig. 100). J'avoue que je doute toujours de la réalité de ce mode de reproduction, comme pour les autres Flagellés où Stein admet des faits analogues.

Cependant, il paraît que ces faits avaient déjà été observés, il y a

longtemps, par Weisse, à Saint-Pétersbourg. En 1848, cet auteur a remarqué chez des Euglènes enkystées, que, dans certains kystes, il se formait de petits corps monadiformes, et dans d'autres, des corps arrondis qu'il interprèta comme des œufs. Puis, il a vu les corps monadiformes entourer en grand nombre les kystes à œufs. Ses observations n'ont pas été au-delà, mais elles lui ont suffi pour interpréter comme une fécondation les faits qu'il avait signalés. Stein pense que Weisse a bien vu les faits mais n'admet pas son interprétation : les éléments monadiformes ne sont pas des zoospermes, mais des embryons et les œufs ne sont que des tablettes de paramylone ou des corps étrangers.

Fig. 100. — *Euglena viridis* en voie de multiplication par embryon. — *k*, noyau gonflé et rempli d'embryons. (D'après Stein),

En résumé, les Euglènes ont deux modes de reproduction, l'un par segmentation dans un kyste, le seul mode bien apparent, l'autre décrit par Stein et beaucoup moins certain, par petits embryons, à la suite d'une sorte d'accouplement, phénomène qui est peut-être réel, mais dont l'interprétation mérite d'être confirmée (1). Dans le mode de reproduction dans un kyste, l'animal se segmente, comme nous l'avons vu, en deux, quatre, huit parties et quelquefois en un nombre beaucoup plus grand de fragments que l'on peut considérer comme des microgonidies, mais on ne sait pas quel rôle jouent ces parties, si elles se conjuguent pour former des zoospores qui reproduisent l'animal. C'est une lacune qui mériterait d'être comblée, soit par les zoologistes, soit

(1) J'apprends par une lettre de Bütschli que Klebs a démontré dernièrement l'erreur de Stein touchant cette prétendue reproduction des Euglènes par embryons vivants (note de novembre 1883).

par les botanistes qui, nous l'avons vu, se sont souvent occupés de l'étude des Flagellés.

Il y a encore quelques faits qui ont été signalés, mais qui ne m'inspirent que peu de confiance, malgré la grande autorité et le nom de Kölliker. Cet observateur a dit, en effet, en 1848, (*Zeitschr. f. wis. Zool.*, t. I) avoir vu la multiplication des Euglènes dans le corps de la mère, par formation de quatre à six petites Euglènes complètes qui seraient mises en liberté après enkystement dans la dépouille maternelle. Kölliker ne paraît pas, du reste, avoir attaché une grande importance à ces faits, car je ne sache pas qu'il les ait mentionnés dans aucun de ses travaux subséquents sur la reproduction des Infusoires ou des Protozoaires en général.

D'autre part, Carter, à Bombay, dans l'Inde, s'est occupé pendant longtemps de la reproduction des Flagellés. Il a inséré dans les *Annals of Natural History*, de 1856 à 1858, de nombreux mémoires sur ce sujet. Il a avancé sur les Euglènes un grand nombre de faits qui n'ont pas été vérifiés depuis. Ainsi, d'après lui, ces animalcules se reproduisent par des œufs, et il considère comme œufs ces corpuscules de paramylone ou amylose que renferment un grand nombre d'Euglènes, comme les *Euglena spirogyra*, *oxyurus*, etc. Perty, lui aussi, a vu ces corpuscules et n'en a pas fait des œufs, mais des *blasties* qui se transformeraient plus tard en jeunes individus. Au contact de l'eau, ces corps, incolores jusque-là, acquerraient de la matière verte, se muniraient d'un flagellum et prendraient la forme de petites Euglènes. D'autres fois, la substance protoplasmique qui renferme la matière verte subirait une sorte de segmentation et se diviserait en un grand nombre de parties qui, d'abord sous la forme de petites Amibes incolores, se changeraient ensuite en Euglènes.

Saville Kent dit avoir constaté aussi deux modes de reproduction chez les Euglènes : le premier, par des kystes dans lesquels elles subiraient une segmentation de la substance en un grand nombre de parties qui seraient de petites Amibes vertes ; celles-ci seraient mises en liberté par la rupture du kyste, s'allongeraient, prendraient une forme ovalaire, puis se muniraient d'un flagellum, d'un point oculaire rouge, et deviendraient de jeunes Euglènes. D'autres fois, la transformation se ferait pendant la vie active et dans l'intérieur de la mère : la substance verte se diviserait en corps ovalaires ou fusiformes, qui, même dans le corps de l'organisme maternel, se muniraient d'un flagellum et d'une tache rouge oculiforme, puis seraient mis en liberté par la rupture de la mère elle-même.

L'interprétation de tous ces faits comme phénomènes de reproduction n'est pas du tout démontrée. Je ne doute pas que les auteurs que je viens de citer n'aient vu ces faits qu'ils rapportent fidèlement, mais je doute qu'ils les aient bien interprétés, et, jusqu'à nouvel ordre, le

seul mode de reproduction qui soit bien prouvé chez les Euglènes est la fragmentation du corps ou multiplication fissipare dans l'intérieur d'un kyste, comme cela se produit chez beaucoup d'autres Flagellés, et même chez quelques Ciliés.

Un autre genre intéressant de cette famille est constitué par les *Colacium*, animalcules constitués, d'ailleurs, comme tous les Euglériens en général, c'est-à-dire colorés en vert, munis d'un flagellum à la partie antérieure avec une vésicule contractile sur laquelle est un point rouge oculiforme. Ils ont deux phases d'existence, l'une à l'état libre (Fig. 101, 102), l'autre à l'état fixe (Fig. 103). Libres, ils sont très contractiles et colorés en vert, non pas par de la matière chlorophyllienne imprégnant leur protoplasma, mais par des vésicules, ou globules distincts de chlorophylle et dont chacun renferme à son centre un grain d'amidon. A la partie antérieure, ils présentent un disque épais ou plateau à striation longitudinale, dont la signification et l'usage sont encore inconnus. Ce disque est traversé par le tube œsophagien qui se termine, au centre, par la bouche munie du filament.

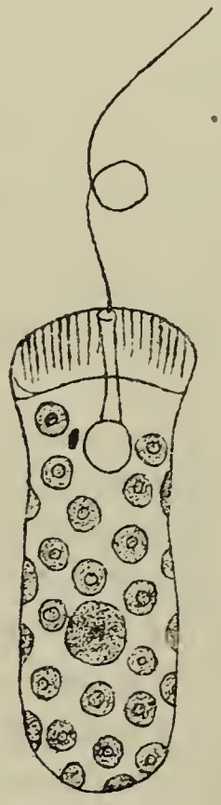


Fig. 101. — *Colacium calvum* libre, à l'état d'extension.

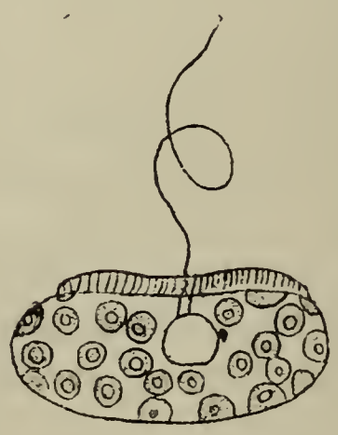


Fig. 102. — *Colacium calvum* libre, à l'état de contraction.

D'abord libre et se mouvant à l'aide du flagellum, l'animal, au bout d'un certain temps, perd ce flagellum et se fixe par son extrémité orale qui sécrète un gros pédoncule gélatineux, comme les *Chlorangium*. C'est alors qu'il commence à se diviser : il s'élargit, prend

une forme triangulaire (Fig. 103) et se sépare bientôt en deux moitiés en forme de coins, fixées sur le pédoncule commun, à l'intérieur d'une enveloppe que l'animal sécrète à sa surface et qui le rend rigide et immobile. (Fig. 104). C'est dans cette capsule que la division s'accomplit : d'abord en deux parties cunéiformes, comme je l'ai dit, puis en deux autres et toutes prennent peu à peu la forme cylindrique. Le pédoncule se divise alors et forme comme un petit arbre à deux, puis quatre branches dont chacune porte un nouveau *Colacium*. Puis, la capsule se rompt et les organismes sont mis en liberté.

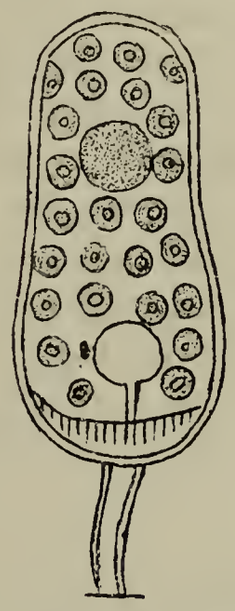


Fig. 103. — *Colacium calvum* fixé.

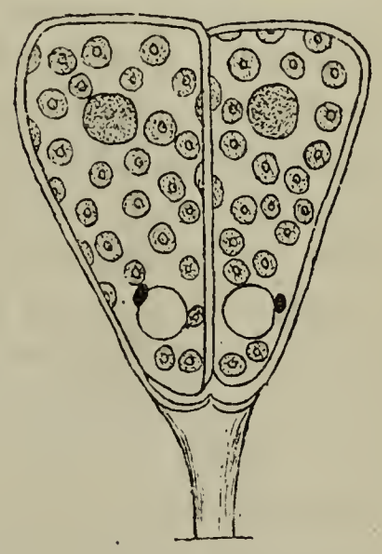


Fig. 104. — *Colacium calvum* à l'état de division.

Certaines espèces se fixent sur les végétaux, comme le *Colacium calvum*, d'autres sur divers animalcules et elles les choisissent, pour ainsi dire : le *Colacium arbusculum* se fixe sur des Rotateurs ; le *C. vesiculosum*, sur des Entomostracés, les Cyclops, etc.

Le *Colacium arbusculum* produit des sortes de ramifications dichotomiques qui forment de petites colonies arborescentes qu'on trouve sur certains Rotifères, arbuscules dont chaque rameau porte à son extrémité deux *Colacium*.

Il y a donc beaucoup d'analogie entre ces organismes et les *Chlorangium*, qui se fixent aussi, pour se multiplier, par l'extrémité orale. Mais, s'ils présentent une grande ressemblance à l'état sédentaire, ils offrent de notables différences à l'état de vie libre. Les *Colacium* sont très élastiques et contractiles, tandis que les *Chlorangium* sont renfermés dans l'enveloppe rigide qui caractérise la famille à laquelle ils appartiennent. De plus, la matière verte est disposée par globules chlorophylliens chez les *Colacium*, et en deux bandes latérales chez les *Chlorangium*. Enfin, ces derniers sont munis de deux flagellums, tandis que les *Colacium* n'en présentent qu'un seul.

(A suivre)

SUR LA GÉNÉALOGIE DES INSECTES(1).

Le tableau F (Pl. V) représente approximativement nos vues sur les relations systématiques et la généalogie des dix ordres d'insectes à six pattes, et est ainsi en accord général avec leurs métamorphoses.

I. — Thysanoures. — Cet ordre comprend quelque type perdu ressemblant beaucoup aux *Lepisma*, *Campodea* et *Japyx*, et plus spécialement *Scolopendrella*, probablement la forme-souche des Hexapodes. En d'autres termes, il n'est pas difficile de supposer que les Hexapodes tirent leur origine, sinon tous, du moins le plus grand nombre, d'une forme hypothétique ressemblant au *Campodea* ou au *Scolopendrella*. Il est possible que par un petit nombre d'échelons aujourd'hui perdus, le *Forficula* soit descendu du Thysanoure *Japyx*. Cette idée est suggérée par la forme du corps, la tête avec sa suture en V, l'abdomen avec sa pince, comme dans le *Japyx*. Le genre *Lepisma* est plutôt une forme plus spécialisée que le *Campodea*, et le *Machilis* encore davantage, comme le prouvent les pièces de sa bouche et la présence des yeux composés.

Le *Scolopendrella*, avec ses véritables pattes abdominales, est même plus près de notre forme hypothétique que le *Campodea*. Le groupe des Poduridés (*Collembola*) est probablement une série de formes de dégradation, originairement issue d'un ancêtre campodiforme plus élevé, plus généralisé.

II. — Dermatoptères. — Cet ordre, représenté par une seule famille, diffère, comme je l'ai déjà établi, des Orthoptères, avec lesquels il est ordinairement classé, beaucoup plus que les Termitidés. Il reste seul, et il a été observé que ses larves ressemblent beaucoup à celles du Thysanoure *Japyx*.

III — Orthoptères. — Après avoir éliminé les Forficulidés des Orthoptères, on obtient un groupe naturel et aisément circonscrit. Il commence par la famille la plus décidément généralisée et en même temps la moins élevée, les Blattariés, suivie par les Mantidés, qui présentent un grand nombre de caractères rappelant les Blattariés; puis passe par les Phasmidés à la famille typique des Acrydiens. Ensuite, viennent les Locustariés et finalement les Gryllidés qui, dans l'ensemble, sont très éloignés des formes-souches de l'ordre, les *Blattes*. La grande ressemblance de la larve de Blatte avec le *Lepisma* indique la descendance directe des Orthoptères des Thysanoures Cinuriens.

(1) D'après les épreuves du 3e rapport de l' « U. S. Entomological commission », *Amer. Nat.*

IV. — Pseudonévroptères. — C'est l'ordre ou l'assemblage le plus hétérogène d'insectes Phyloptériens. Tandis qu'il est comparativement facile de circonscrire les Névroptères (considérés comme le fait Erichson) et les Orthoptères, tels qu'ils ont été restreints, le groupe des Pseudonévroptères est remarquablement hétérogène et élastique; nous n'avons pu donner une diagnose satisfaisante de ce groupe dans son ensemble. Les Termitidés touchent de si près aux Orthoptères et aux Pseudonévroptères que, sauf pour les ailes et quelques caractères périphériques, ils ne paraissent qu'une famille enlevée des Blattariés. Par exemple, les Termitidés ressemblent aux Blattariés pour la forme de l'épicrâne, pour le clypeus qui n'est que partiellement différencié à la base de l'épicrâne, pour la forme du labre et les petits yeux aussi bien que les pièces de la bouche.

Dans le thorax, les Termitidés se rapprochent des Blattariés par le scutum non différencié du méso et du métathorax; les pleurites sont aussi très obliques et les fémurs sont aplatis, de forme ovale, comme chez la Blatte. Dans l'abdomen, relativement à la forme des tergites, aussi bien que des urosternites et des pleurites, par celle de l'extrémité de l'abdomen et des cercopodes, les Termitidés se rapprochent beaucoup des Blattariés. Le degré de la métamorphose est aussi le même.

D'autre part, les rapports très proches des Termitidés avec les Embidés, comme avec les Psocidés et aussi les Perlidés, la grande ressemblance des larves Perlides avec celle des Odonates et des Ephémérines, nous empêchent d'éloigner les Platyptères des Pseudonévroptères.

Nous en concluons que les Ephémérines, Odonates, Platyptères, aussi bien que les Orthoptères et Dermatoptères tirent une origine commune de la souche Thysanoure. Il est possible que ces cinq groupes soient presqu'équivalents et puissent prendre le rang d'ordres, mais la classification que nous donnons (voir le tableau F, Pl. V) peut mieux exprimer leurs relations.

Les Odonates et les Éphémerines sont, quant aux ailes et aux métamorphoses, assez semblables. Les Ephémérines, avec un thorax très concentré sont, quant aux pièces de la bouche et aux ailes postérieures, des formes de dégradation, résultat probable de la dégénération d'une forme primitive perdue. De quel groupe les Ephémérines peuvent elles tirer origine? il nous semble impossible de le conjecturer.

V. — Hémiptères. — Le seul guide pour reconnaître l'origine de cet ordre bien défini est ce fait que chez les Physopodes (*Thrips*) et les Mallophages, les mandibules sont libres et disposées pour mordre. Cela indiquerait que le groupe entier est dérivé d'ancêtres qui pourraient être alliés aux Phyloptères. Les Mallophages sont rap-

portés par différents auteurs aux Orthoptères et aux Névroptères, mais le développement du Pou d'oiseau, tel que l'expose Melnikow, prouve complètement que, dans la forme de l'œuf, le mode de développement, la forme générale de l'embryon, les Parasites et les Mallophages suivent la même ligne évolutive jusqu'au moment de l'éclosion; et alors, tandis que, chez les Mallophages, les mâchoires restent libres, chez les Parasites, elles éprouvent une modification subséquente et forment un bec disposé pour sucer.

Il y a possibilité que les Hémiptères soient descendus d'insectes alliés lointains des Pseudonévroptères, peut-être de formes ressemblant aux Psocidés ; au moins, cette famille, dont les formes aptères ressemblent superficiellement aux Mallophages, jette quelque lumière sur l'origine des Hémiptères. Ce sont évidemment les rejetons d'une souche qui a une métamorphose incomplète, ou ils peuvent être descendus directement d'une forme ancestrale campodiforme modifiée.

VI. — Névroptères. — Les membres de cet ordre sont, excepté peut-être les Hémiptères, les formes les plus modernes et les moins composites ou synthétiques que nous ayons encore rencontrées dans notre marche ascendante dans la série des insectes depuis les Thysanoures. Bien plus, c'est chez eux que nous trouvons, pour la première fois, des larves vermiformes, à corps cylindrique, ou ce que nous avons appelé larves éruciformes. (1) Ces larves sont des formes secondaires, dérivées, comme Fritz Müller l'a suggéré d'une manière générale, de ces larves qui ont une métamorphose incomplète. Par quelle filiation, toutefois, le groupe inférieur des Névroptères, c'est-à-dire les Sialidés, s'est-il formé ? Il serait difficile de le dire. Les premiers insectes ailés furent probablement terrestres ; les formes larvaires aquatiques des Sialidés sont évidemment des dérivations des larves terrestres campodiformes. Mais comment la métamorphose parfaite avec la pupe quiescente des Névroptères s'est-elle produite ? C'est un véritable problème. Il est évident néanmoins que la larve éruciforme est une dérivation d'un type Thysanoure (2), comme cela a été établi d'abord par Fritz Müller.

Il nous semble qu'en considérant les diverses formes larvaires que l'on rencontre dans l'ordre qui nous occupe, on arrive à quelque lumière sur l'origine d'une métamorphose complète chez les Insectes, en général. Chez les Sialidés, avec la larve de *Corydalis* ou *Semblis*,

(1) Voir : « Our Common Insects », p. 175, 1873, et aussi *Amer. Nat*, 1871, sept.

(2) Nous avons, dans les ouvrages cités plus haut, appelé la seconde classe de larves Leptiforme, mais le terme de Thysanouriforme, ou l'expression Campodea-forme, de Brauer, est préférable. Le Campodea, ou forme Hexapode primitive, est évidemment une forme dérivée qui remonte à un ancêtre à six pattes commun à tous les Trachéens, et auquel le terme Leptiforme peut être appliqué.

nous avons une larve campodiforme, pourvue d'ouïes, avec les pièces de la bouche disposées pour mordre sa proie. Les larves terrestres des Hémérobiidés sont évidemment des modifications de la forme larvaire Sialide. Leurs différences de structure, telles que les mandibules et les mâchoires longues et grêles, l'abdomen court, sont le résultat de leur régime carnivore et de l'obligation où elles sont de grimper sur les tiges des plantes ou de poursuivre sur les feuilles les insectes plus petits. Dans ces conditions, l'abdomen devait se raccourcir et se concentrer, et les pattes se bien développer. Dans les Trichoptères, dont les larves vivent dans des gaînes cylindriques, le corps se montre essentiellement campodiforme ; la tête est fondamentalement semblable à celle des *Corydalis* ; les différences sont adaptatives.

Mais quand on regarde la larve des Panorpidés, on a affaire à un nouveau type ; elle est en forme de chenille, éruciforme. Son corps est grêle et cylindrique, la tête petite, les pieds courts et petits. Il faut aussi noter ses mœurs. La larve du *Panorpa communis* d'Europe, telle qu'elle est décrite par Brauer (1), est remarquablement en forme de chenille ou éruciforme. La tête est petite, bien arrondie, et les antennes, ainsi que les pièces de la bouche, sont petites et rudimentaires, comparées avec celles des autres Névroptères, sans excepter les Trichoptères. Bien plus, ces pièces sont construites presque sur le même type que celles des chenilles : par exemple, les mandibules sont courtes, dentées, de la même forme que chez les larves de Lépidoptères ; les mâchoires sont courtes, et Brauer ne peut pas établir si elles présentent plus de deux lobes, quoique leur forme indique l'apparence d'un troisième lobe rudimentaire. Les palpes ont quatre articles et le labium est petit avec de courts palpes à trois articles.

La forme du corps est épaisse et forte comme celle d'une larve Bombycide (Arctienne). Les pieds thoraciques, courts, composés de quatre articles, sont, pour la longueur et l'épaisseur, comparables à ceux d'une chenille. Mais la plus remarquable ressemblance entre les chenilles et les larves des mouches à scie se trouve dans les huit paires de pattes abdominales que Brauer décrit comme coniques, en forme de quille (Kegelförmig), tandis que sur le dernier segment (neuvième ou dixième ?) se trouvent quatre processus égaux, en forme de doigt. Non-seulement la forme du corps, mais aussi celle des verrues ou boutons porte-soies et leur disposition sur le corps sont exactement semblables à celles de certaines chenilles Arctiennes. La pupe a les membres et les ailes libres, comme chez les autres Névroptères. La larve de *Panorpa* s'enfonce à la profondeur d'un pouce dans le sol couvert de mousse et non humide.

Les larves de *Bittacus* (*B. italicus* et *B. Hagenii*), décrites aussi et

(1) *Sitzungsberichte math.-nat. Classe; K. Akad. Wiss.* Wien, 1851.

figurées par Brauer, ont une tête arrondie avec les pièces de la bouche petites; les mandibules, toutefois, sont assez longues, comparées à celles de la Panorpe; les mâchoires ont manifestement deux courts lobes internes, avec un palpe maxillaire court et à quatre articles. Le labium est rudimentaire, avec une paire de petits et courts palpes à deux articles. Le corps n'est pas si épais que chez les *Panorpa*; il est cylindrique et orné de longues épines disséminées sur le dos et portant une ou deux branches près de la base, tandis qu'un rang de filaments fins règne sur le côté et un rang de poils verticillés sur le ventre. Cette larve ressemble ainsi à celle de quelques papillons, comme le *Vanessa Antiopa* et spécialement au jeune *Polyommatus* (*Heodes hypopleas*) ou aux larves Bombycides de l'*Anisota stigma* ou *Platysamia*, et encore aux larves de Sélandries. Les figures de Brauer montrent une paire de pieds abdominaux à deux articles, à chacun des neuf segments de l'abdomen, et, comme dans les larves de Lépidoptères et de Panorpe, une paire de stigmates prothoraciques, pas de stigmates méso ni métathoraciques et neuf paires de stigmates abdominaux, d'après la figure de Brauer : c'est-à-dire une paire de plus que chez les larves de Lépidoptères.

Ce fait qu'il existe collectivement, dans les larves de Parnopidés, une paire de pieds à chaque segment abdominal (le segment terminal dans les *Parnopa* portant les appendices qui sont évidemment les homologues des appendices anaux des chenilles) est d'une haute signification, quand on pense que tandis qu'on ne connaît aucune chenille qui ait plus de cinq paires de pattes abdominales (ou « proplegs ») quelques-uns des segments n'en portant aucune, cependant les embryons, comme l'a montré Kowalevsky, montrent des indices temporaires et embryonnaires de pattes, une paire pour chaque segment (uromère); c'est un fait significatif que les larves éruciformes de Panorpidés ont actuellement des pattes à deux articulations à chaque segment : le pénultième segment du *Bittacus* présente de ces pattes et le segment terminal des *Panorpa* des processus en forme de pattes. L'hypothèse que les Lépidoptères tirent origine de la même forme-souche que les Panorpidés parait ainsi raisonnable.

Dans la métamorphose du *Mantispa*, comme Brauer l'a montré, il y a une hypermétamorphose, c'est-à-dire deux états larvaires. Le premier état est campodiforme, mais le second est sub-éruciforme. Les transformations du *Mantispa* semblent nous donner la clef de la manière dont une métamorphose s'est produite. La larve, née campodiforme, active, munie de pattes grosses, longues, à quatre articulations, vivant d'une vie sédentaire dans le sac à œufs d'une araignée, perd, avant sa première mue, l'usage de ses pattes pendant que ses

(1) *Verhandlungen* KK *zool.-bot. Gesellschaft* in Wien, 1871.

antennes avortent partiellement. La larve, dans son état de pleine croissance, a le corps arrondi, avec de courts pieds de chenille et une petite tête ronde. Ses appendices extérieurs rétrogradant et retardant, l'accélération de sa croissance se fait en dedans et la forme pupaire devient parfaite quand la larve, bien nourrie, reste quiescente ; il en résulte que l'état pupaire est devenu un état quiescent et, par hérédité, est graduellement devenu une habitude caractéristique des Névroptères, dont tous ont une métamorphose complète. D'où, cette métamorphose complète a été reçue par hérédité par tous les ordres d'insectes métaboliques qui tirent probablement origine de types névroptériformes, et l'imago représente un état hautement accéléré.

Quand on considère les imagos de Névroptères adultes, l'étroit prothorax en collier, le thorax sphérique, concentré, et l'abdomen cylindrique sont des dispositions qui leur donnent un aspect comparativement spécialisé et moderne. Sans doute, le labium des Névroptères est un produit secondaire, comparé à celui des Orthoptères ou des Platyptères qui est profondément fendu. On doit se rappeler que dans l'embryon de tous les Insectes, le labium ou secondes mâchoires, naît comme la première paire.

Prof. A.-S. Packard jun.

(*A suivre*).

Explication de la planche V.

1. — État premier ou campodéen du *Mantispa*, très grossi.

2. — Second état avant la première mue, grossi.

3. — *Mantispa* adulte avec la vue de profil du même insecte, les aîles enlevées. Grandeur naturelle.

1 A — Hypermétamorphose d'un *Meloe ;* A, triangulin ; B, seconde larve ; C, troisième larve ; D, pupe ; E, insecte parfait.

F — Tableau de la généalogie des insectes, d'après le prof. A. S. Packard junior.

Sur L'HISTOLOGIE DU VENTRICULE et DU PROVENTRICULE DU *MELOPSITTACUS UNDULATUS* (Schaw).

(*Fin*) (1).

Les glandes sont assez notables sur les coupes du proventricule. Elles occupent à elles seules une épaisseur presque double de tous les autres tissus réunis. Par leur type, elles se rapprochent des glandes de

(1) Voir *Journal de Micrographie*, T. VII, 1883, p. 508.

Lieberkühn, avec ceci de remarquable, cependant, que les glandes en tube auxquelles on donne ordinairement ce nom semblent une réduction ou, au moins, une déformation d'autres glandes notablement plus développées dont le type fondamental et complet se trouve dans le proventricule de beaucoup d'oiseaux. Je ne puis mieux indiquer la forme de ces glandes qu'en les appelant *glandes gastrulaires*, parce qu'elles rappellent assez la forme d'une *gastrula*, et dans le cas particulier du *Melopsittacus*, la gastrula de l'*Olynthus*. En effet, leur forme est ovale, avec une cavité interne présentant une ouverture qui débouche vers l'épithélium de la muqueuse, et une partie postérieure arrondie avec un fond aveugle. Les parois, très épaisses, de ce sac glandulaire, se composent de longs chapelets de cellules granuleuses et distinctement nucléées (1) disposés radiairement et convergeant tous vers la cavité interne. Telle est leur apparence quand on observe une coupe de la glande. Si, au contraire, on examine le sac glandulaire dans son entier et par sa surface externe, on voit les terminaisons des longues files prismatiques de cellules glandulaires qui donnent à cette surface externe de la glande un aspect pavimenteux à polygones juxtaposés. Toutes les glandes sont alignées très régulièrement avec leur axe longitudinal disposé normalement à la surface de la muqueuse, et sont en contact les unes avec les autres par les points les plus saillants de leur surface extérieure, pendant que leurs interstices sont remplis antérieurement par l'épithélium qui s'insinue jusqu'à une certaine profondeur, entre chaque glande, puis par un réseau connectif; enfin, dans le fond, elles sont limitées par une très fine couche musculo-muqueuse que l'on ne peut distinguer qu'avec les plus forts grossissements (Belthle, obj. 3, oc. 2, 3).

Le type fondamental de glandes à pepsine chez les Oiseaux est cette forme *gastrulaire*, et les formes, en nombre infini, des autres glandes que l'on trouve dans l'estomac des Oiseaux, peuvent toutes se ramener à ce type. La disposition présentée par le *Melopsittacus undulatus* est cependant digne de remarque, parce que le type gastrulaire s'y montre plus évident et plus net que dans quelqu'autre estomac d'Oiseau que j'aie observé. Chez l'*Athene noctua* seul, j'ai trouvé le type gastrulaire sous une forme qui se rapproche beaucoup de celle qu'on rencontre chez le *Melopsittacus*. Dans le proventricule des *Columba livia, Ardea cinerea, Gallus domesticus, Larus ridibundus*, *Turdus merula*, j'ai trouvé ce type encore reconnaissable, mais déjà un peu déformé. J'ai trouvé, au contraire, très aberrantes, les dispositions de ces glandes dans le proventricule de l'*Otus vulgaris* et du *Gecinus*

(1) Je décrirai dans un autre travail la fine structure et la disposition de ces piles, chapelets ou grappes de cellules glandulaires chez les différentes familles d'Oiseaux.

G. C.

viridis, où, réduites dans leur largeur, assez développées en longueur, elles se rapprochent du type des glandes de Lieberkühn. Ces quelques observations suffisent à faire voir combien est incertaine la loi que l'on répète constamment, même dans les traités d'anatomie comparée les plus renommés (1), à savoir que les glandes sont très simples et peu développées chez les oiseaux carnivores et, au contraire, assez compliquées et volumineuses chez ceux qui se nourrissent de matières végétales.

Un des exemples les plus frappants de glandes énormément développées et conservant dans sa plénitude la forme la plus complexe et caractéristique est celui que présente un Rapace, l'*Athene noctua*. Je noterai, en outre, que Home (2), qui a décrit et figuré avec tant de soin les glandes du ventricule des Oiseaux, a donné comme type caractéristique celui de l'Hirondelle de mer, où les glandes ont la forme d'une bouteille. On voit maintenant que c'est déjà une réduction de la forme gastrulaire, qui a, au contraire, suivant moi, son maximum de développement dans la Civette et particulièrement dans le *Melopsittacus*.

L'estomac musculaire du *Melopsittacus undulatus*, comme celui de beaucoup d'autres oiseaux que j'ai examinés, ne diffère pas du proventricule, au point de vue histologique, autant que par les caractères purement macroscopiques. En réalité, les éléments qui constituent le ventricule sont essentiellement les mêmes que ceux qui constituent le proventricule et sont disposés de la même manière ; ils ont seulement un développement inverse. Dans le proventricule, les glandes sont énormément développées, les couches musculaire et épithéliale sont assez réduites ; dans le ventricule, au contraire, les couches musculaire et épithéliale sont assez développées et la couche glandulaire assez réduite, quelquefois même presqu'atrophiée. Le tissu connectif se présente comme à peu près aussi développé dans l'un que dans l'autre.

Ce rapport inverse et ce schéma naturel unique dans la structure des deux ventricules, que j'ai observés chez le *Melopsittacus*, je les ai retrouvés, entr'autres, chez des Gallinacés, des Palmipèdes, et chez plusieurs Passereaux et Rapaces. Cette observation est assez intéressante pour l'histoire de l'origine des deux ventricules, de leur développement et de leur différenciation ; mais je m'occuperai avec détails de cette question dans un autre travail où je rendrai compte des

(1) G. Cuvier, *Leçons d'Anatomie comparée*, Paris, 1805, T. III, p. 408.
C. G. Carus. *Traité élém. d'Anat comp.*, Paris, 1835, T. II, p. 75.
I-F. Meckel, *Traité général d'Anat. comp.*, Paris, 1838, T. VIII
C. Th. de Siebold et H. Stannius, *Anat. comp.* (Encyclop. Roret), Paris, 1849, T. II

(2) Home, *Lectures on comparative Anatomy*, in *Philos. Trans.*, 1817.

recherches que j'ai entreprises sur l'histologie du tube digestif des Oiseaux.

Pour revenir au *Melopsittacus*, je noterai que la paroi du ventricule musculaire se compose, en procédant de l'extérieur à l'intérieur, d'abord d'une couche du tissu connectif, avec fibres élastiques, qui reste colorée en rose très clair par le mélange de carmin-picrocarmin; puis d'une épaisse couche musculaire, constituée, suivant les différentes régions, de quinze ou vingt strates secondaires disposés circulairement autour du ventricule, sur un plan perpendiculaire au diamètre longitudinal de celui-ci. En certains points, on trouve encore quelques couches disposées dans le sens longitudinal, mais assez peu nombreuses. Dans tous les cas, les fibres sont parfaitement lisses, tandis que dans l'*Ardea*, le *Larus*, le *Gecinus*, j'ai trouvé que la substance des fibres n'est pas du tout homogène et hyaline, mais confusément divisée en segments successifs, disposition qui forme comme un stade de transition à la disposition que Leydig (1) a signalée chez certains Poissons, comme le *Cobitis fossilis* et le *Tinca chrysitis* qui, dans la tunique musculaire, présentent des éléments véritablement striés; ces mêmes Poissons, toujours d'après Leydig, ont la couche musculo-muqueuse, ou tunique musculaire, directement sous-jacente au strate des glandes, formée de fibres lisses; (cette tunique est placée entre les glandes et la couche connective sous-muqueuse). Après le strate musculaire, on remarque chez le *Melopsittacus*, la zone connective sous-muqueuse, qui, avec sa couleur d'un rose pâle, se détache distinctement de la couleur orangé clair des muscles et orangé foncé des glandes. Celles-ci sont assez réduites et ont la même forme gastrulaire que les glandes du proventricule, mais sur des dimensions infiniment moindres. Leur longueur est à celle de leurs homologues du proventricule comme 1 est à 8; leur largeur, comme 1 est à 11; d'où l'on voit que leur volume est plusieurs centaines de fois inférieur à celui des glandes homologues du proventricule. A leur base, elles sont limitées par un ruban musculo-muqueux excessivement fin, très réduit aussi et visible seulement sous les forts grossissements (Belthle, obj. 3, oc. 2, 3).

Sur les glandes est le strate épithélial et c'est la partie la plus singulière qui se trouve dans le ventricule musculaire du *Melopsittacus*. Jusqu'ici il ne m'était arrivé de trouver le strate ainsi conformé, ou même présentant avec celui-ci la plus lointaine ressemblance, chez aucune autre espèce étudiée par moi. La couche épithéliale du gésier charnu est généralement assez développée par suite d'une puissante formation épidermique ou cuticulaire qui, dans la plupart des traités est désignée

(1) Leydig, *Lehrbuch der Histologie des Menschen und der Thiere* Frankfurt a. M., 1857, § 203. *Muskelhaut vom Magen und Darm.*, p. 234.

sous le nom de *strate corné*. Leydig (2) n'approuve pas cette appellation, en remarquant que cette prétendue formation cornée ne constitue pas un véritable tissu, mais une sécrétion anhiste des cellules épithéliales qui prend une dureté plus ou moins grande. De même, Cuvier (1) dit à propos du strate corné : « On n'y découvre aucune » organisation et il ne paraît formé que d'une gelée durcie.... qui a » transsudé de la membrane interne. »

Pour ma part, j'ai observé que le strate «corné»du gésier des oiseaux, quand on l'observe en coupes épaisses dans un liquide très réfringent (comme la glycérine ou l'essence de girofles), ne présente ordinairement aucune structure ; mais si on l'observe dans des coupes médiocrement fines, dans des liquides moins réfringents, (comme l'eau, l'alcool, l'huile de ricin, etc.,) et particulièrement s'il a été coloré par une longue macération dans le nitrate d'argent, l'hématoxyline ou le carmin, il présente, au contraire, une structure assez distincte et élégante, formée par un grand nombre de très longs prismes, adhérents les uns aux autres pour la plupart et, quelquefois, seulement un peu écartés au sommet : chacun est muni, à la base, d'une fibre élastique qui le rend adhérent à l'épithélium et à la couche glandulaire et connective sous-jacente. Cette structure s'est présentée à moi d'une manière très évidente dans les *Gallus domesticus*, *Chrysotis amazonica*, *Fringilla canaria*, *F. chloris*, *Loxia cardinalis*, *Ara macao*, *Columba livia*, etc.

Aussi, je ne sais comment interpréter la fig. 23 du *Lehrbuch* de Leydig, dans laquelle la coupe de la couche « cornée » de l'estomac de la Colombe est représentée privée de structure, sinon en supposant que la trop grande épaisseur de la préparation, le manque de réactifs colorants et le milieu peut-être trop réfringent, l'auront masquée tout-à-fait, comme j'ai appris par expérience que cela arrive très souvent.

J'ai eu une nouvelle preuve de la structure très régulière de la couche dite « cornée » en pratiquant des coupes transversales ; on y voit fort bien des polygones à contours très marqués, étroitement rapprochés les uns des autres. Je crois donc pouvoir conclure que, d'après ce que m'a enseigné la technique microscopique, la couche « cornée » du ventricule charnu des Oiseaux, n'est pas une formation épithéliale anhiste, mais un véritable tissu propre formé par un grand nombre de prismes étroitement resserrés et agglutinés.

Ces prismes existent aussi d'une manière très évidente chez le *Melopsittacus undulatus*, mais, contrairement à ceux de tous les autres oiseaux que j'ai examinés jusqu'ici (sans excepter certains Psittaciens), ils n'ont pas les contours rectilignes et ne sont pas adhérents

(1) Leydig. *Op. cit.*, p. 41 et 308, et *Muller's Archiv*, 1854, p. 331 et 333.

(2) Cuvier. *Op. cit.*, T. III, p. 407.

entr'eux. Ils sont formés suivant une ligne brisée très capricieusement et en même temps très élégamment, ne présentant pas moins de six courbures ou angles principaux ; ils ne sont pas en contact entr'eux, mais comme enfouis dans une gangue épaisse d'éléments épithéliaux très fins. Les prismes cornés ne s'imprègnent pas de réactifs colorants et conservent leur couleur jaune-citron brillant ; la matrice épithéliale, au contraire, se colore en rouge, par le procédé que j'ai adopté. Les prismes tranchent ainsi d'une manière étonnante sur le fond rouge et donnent à la préparation un aspect remarquable et bizarre.

En plusieurs points de la muqueuse, il existe des saillies en forme de mamelon, couvertes aussi de prismes cornés qui sont alors disposés en houppe ou en éventail. La base de chaque prisme s'insinue entre les petites glandes en tube et finit en pointe un peu au-dessus de la base de ces glandes.

Dr G. Cattaneo,
Pr. doc. à l'Univ. de Pavie.

MICROTOME A GLISSEMENT DU PROFr R. THOMA ET MÉTHODES D'ENROBAGE.

Nous recevons du Dr R. Thoma, professeur extraordinaire d'anatomie pathologique à l'Université de Heidelberg, une notice sur un ingénieux instrument dont il est l'auteur ; nous nous empressons d'en insérer la traduction.

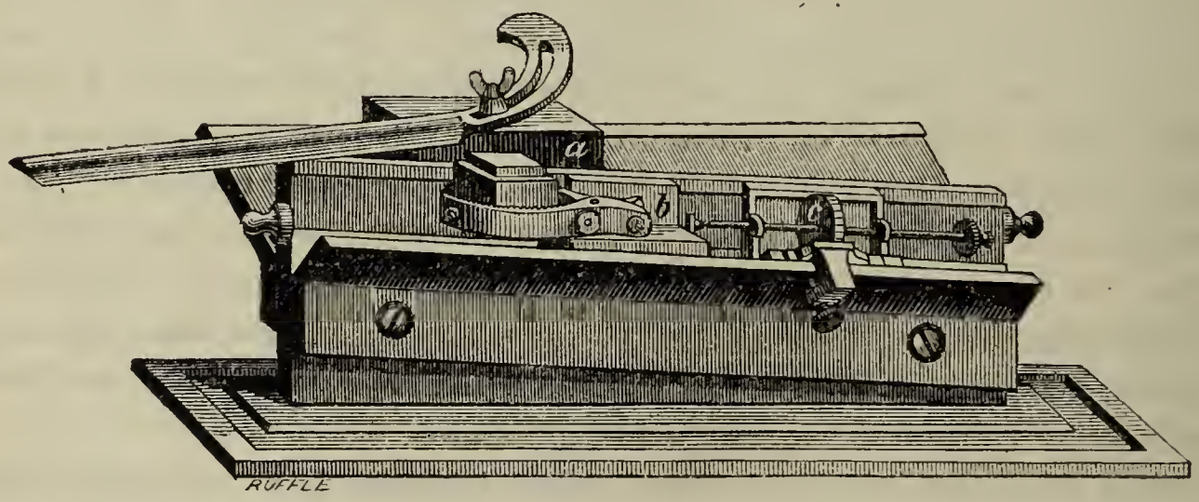


Fig. 105. — Microtome du Prof. Thoma. — *a*, chariot du rasoir ; *b*, chariot de l'objet ; *c*, vis micrométrique pour le mouvement lent.

Ce microtome (Fig. 105) consiste en un pied en fonte sur lequel glissent deux chariots. La large lame du rasoir est fixée sur l'un d'eux (*a*) qui glisse horizontalement. Le second (*b*) porte la pièce à couper. Ce

second chariot se meut sur un plan incliné de manière à élever la pièce suivant le besoin.

Cet instrument, avec quelques modifications, présente les caractères généraux de tous les microtomes à glissement; mais jusqu'à présent les chariots étaient construits pour glisser avec deux surfaces planes entre les deux surfaces planes du pied, surfaces se coupant suivant un certain angle ; la conséquence en est qu'ils donnent tous des résultats plus ou moins imparfaits, en raison de ce qu'il est impossible d'obtenir des surfaces planes suffisamment exactes. Les inconvénients se manifestent par de petites irrégularités dans le mouvement des chariots et, par conséquent, par l'impossibilité d'obtenir des coupes aussi minces que peut les faire une main expérimentée.

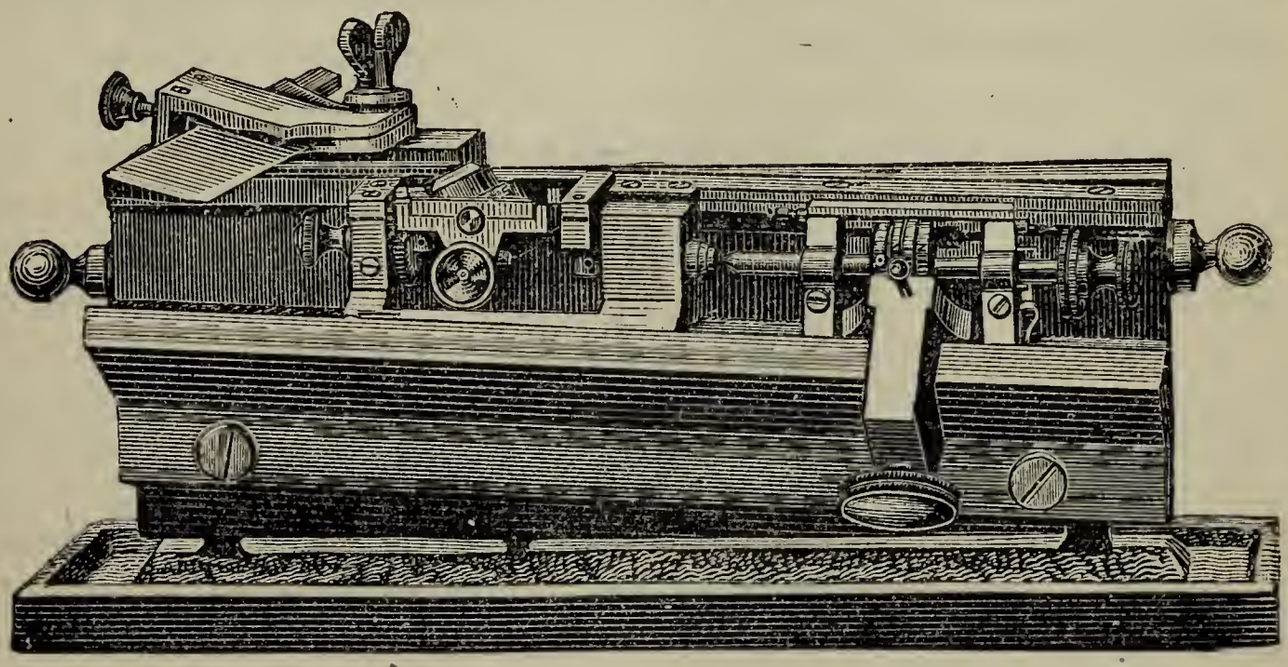


Fig. 106. — Microtome du Prof. Thoma, avec vis micrométrique et rasoir nouvelle forme. (Construit par M. R. Jung, à Heidelberg.)

Ces détails ont amené le professeur Thoma à prendre en considération les difficultés géométriques et mathématiques qu'il s'agissait de surmonter. La question à résoudre était celle-ci : combien de points au moins d'un corps glissant entre deux plans doivent-ils toucher ceux-ci pour que ce corps reste parfaitement fixe dans sa position ? On trouve que cinq points sont suffisants et qu'un chariot glissant sur cinq points entre deux surfaces planes, glissera sans difficulté entre ces plans, même si ceux-ci ne sont pas absolument des plans géométriques ou que l'angle qu'ils comprennent n'est pas partout le même. Un tel chariot parcourra toujours la même course ; et, par conséquent, une lame qui y sera fixée tranchera toujours une série de coupes parfaitement parallèles, à travers un corps qui sera successivement élevé à un plan plus élevé après chaque coupe. Le travail de l'instrument sera ainsi bien supérieur à celui de n'importe quel microtome dans lequel les larges surfaces glissantes ne s'adaptent nulle part exactement aux

surfaces de glissement du pied. C'est ce qui prouve qu'il faut auss construire le chariot de l'objet sur cinq points de contact.

La construction qui résulte de ces principes est simple et pratique, mais il est nécessaire de prendre en considération le centre de gravité des différents corps qui glissent. Ceci, il est vrai, complique la question, mais très peu. Nous remplaçons les deux surfaces glissantes des deux chariots par cinq points proéminents, et ceux-ci doivent ainsi se mouvoir exactement sur n'importe quelle combinaison de deux plans ne différant pas trop de la surface plane géométrique. Une seule condition seulement doit être remplie : les cinq points de contact doivent être choisis de manière à soutenir solidement le centre de gravité des chariots, y compris leurs accessoires, c'est-à-dire, d'une part, le rasoir, et de l'autre, l'objet. La figure 107 donne une idée assez précise des détails de construction.

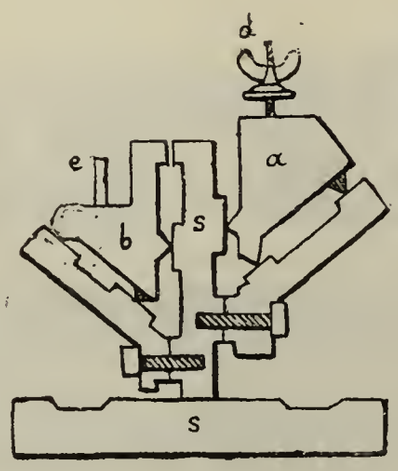


Fig. 107. — Coupe transversale du microtome. — *s s*, pied ; *a*, chariot du rasoir ; *b*, chariot de l'objet ; *d*, vis pour fixer le rasoir sur le chariot ; *e*, axe pour fixer le support de l'objet.

Dans la figure les surfaces inférieures du chariot *a*, qui porte la lame, montrent trois proéminences qui indiquent la projection géométrique des cinq points. Dans les limites de la figure, ces points ne peuvent pas être représentés exactement comme ils sont sur l'instrument lui-même. En réalité, ils n'apparaissent que comme de petites proéminences sur trois arêtes étroites des surfaces de glissement du pied. Cette disposition était utile pour faciliter l'action de l'huile dont les surfaces glissantes doivent être enduites. Deux de ces arêtes font ensemble partie du plan glissant oblique, le troisième du plan glissant vertical. La même disposition est reproduite sur le chariot *b* qui porte la pince dans laquelle est placé l'objet.

Grâce à ce mode de construction, les chariots se mouvront doucement et régulièrement, même si les surfaces de glissement ne sont pas des plans géométriques parfaits. Toutefois, il est désirable que l'on donne à ces surfaces planes le plus d'exactitude possible, de manière à ce que leurs irrégularités ne puissent affecter les coupes et surtout en

raison de ce qu'elles sont, en réalité, multipliées sur celles-ci. Le prof. Thoma recommande hautement M. Jung, de Heidelberg, qui construit les microtomes d'après ses instructions et est arrivé à obtenir une grande exactitude (1),

Comme la valeur d'un instrument nouveau est surtout bien démontrée par l'expérience pratique de ce qu'il peut produire, le professeur Thoma, outre qu'il montre que, d'une manière générale, on peut en obtenir des coupes d'une grande finesse sans exercice préalable, établit les résultats suivants :

Des pièces bien durcies peuvent permettre des coupes de 3 à 4 centimètres carrés de surface sur $0^{mm},015$ à $0^{mm},010$ d'épaisseur. Dans des cas exceptionnels, des pièces d'une aussi large surface peuvent même être coupées sur $0^{mm},005$ d'épaisseur. Si la coupe est plus petite, (par exemple de 1 centim. carré), l'épaisseur peut être considérablement réduite, par exemple à $0^{mm},005$, et dans des cas extrêmes, à $0^{mm},0025$. Ce ne sont pas cependant tous les tissus et tous les objets qui peuvent permettre des coupes d'une aussi grande finesse. Le foie bien durci, peut généralement être coupé à $0^{mm},015$ d'épaisseur, ce qui est à peu près le diamètre d'une cellule durcie. Accidentellement, toutefois, on peut obtenir des coupes de $0^{mm},010$. Les glandes lymphatiques et le cerveau peuvent être coupés à $0^{mm},010$ ou $0^{mm},075$; les tissus embryonnaires, bien enrobés, permettent ordinairement des coupes de $0^{mm},005$ à $0^{mm},003$. Dans quelques cas, même, on peut arriver à une finesse de $0^{mm},002$. Ces nombres sont relatifs au microtome de plus grande taille et aux coupes en série. Les deux microtomes de taille inférieure donnent des coupes de même finesse, mais de moins d'étendue en surface. La longueur des surfaces glissantes dans le grand instrument est de $0^{m},40$ et celle du rasoir est de $0^{m},23$. Dans l'instrument moyen, ces dimensions sont de $0^{m},27$ et $0^{m},16$, et dans le plus petit, environ $0^{m}21$ et $0^{m},11$.

Le prof. Thoma ajoute quelques remarques pratiques sur l'emploi du microtome et la nécessité d'une préparation préalable des spécimens, car son opinion est que le progrès dans l'art de faire les coupes dépend du développement et du perfectionnement des méthodes techniques de préparation, de durcissement, de chauffage, d'enrobage des

(1) Le Prof. Thoma fait remarquer qu'il y a quelque temps, alors qu'un certain nombre de ses microtomes étaient déjà en usage, un instrument entièrement différent dans son apparence générale, mais construit sur les mêmes principes, a paru en Amérique, — le microtome de M. Flechter (*Boston Medical and Surgical Journal*, 1880). Le chariot du rasoir glisse sur cinq points sur le fond d'un large bassin rempli d'alcool. Ce microtome fait preuve de qualités si absolument différentes de celles appartenant à celui décrit ici que l'indépendance des deux inventions est tout-à-fait évidente. La valeur du principe est, en même temps, démontrée par les bons résultats relatifs qu'a fournis l'instrument américain. La limite de finesse des coupes que l'on peut en obtenir paraît être de 0,0004 de pouce.

tissus. Personnellement, il regarde comme certain que tout tissu (excepté les os et les dents avant décalcification) peut être préparé de manière à fournir des coupes de n'importe quelle finesse, jusqu'à $0^{mm},002$. Le microtome fonctionnera avec assez d'exactitude pour aller jusque-là, mais au-dessous, il n'y a que peu de tissus qui puissent être préparés d'une manière assez parfaite pour permettre des coupes d'une si extrême finesse. Voici les points sur lesquels il veut appeler le plus particulièrement l'attention :

Les microtomes à glissement sont, en général, construits pour faire des coupes de tissus préalablement durcis dans l'alcool, l'acide picrique, les sels chromiques ou d'autres agents. Les tissus frais sont positivement mieux sectionnés par les microtomes à congélation, par exemple, l'instrument simple et pratique de Hughes et Lewis. L'addition d'un appareil à congélation à un microtome à glissement parfaitement exact n'est ni nécessaire, ni utile. Les différences de température produites dans les diverses parties de l'instrument seraient de nature à nuire à la correction des surfaces planes de glissement, tandis que, d'un autre côté, la coupe dans les tissus congelés est si simple et si facile à faire avec les appareils ordinaires à congélation que toute complication qu'on y apporterait avec un support à glissement pour la lame serait tout à fait superflue.

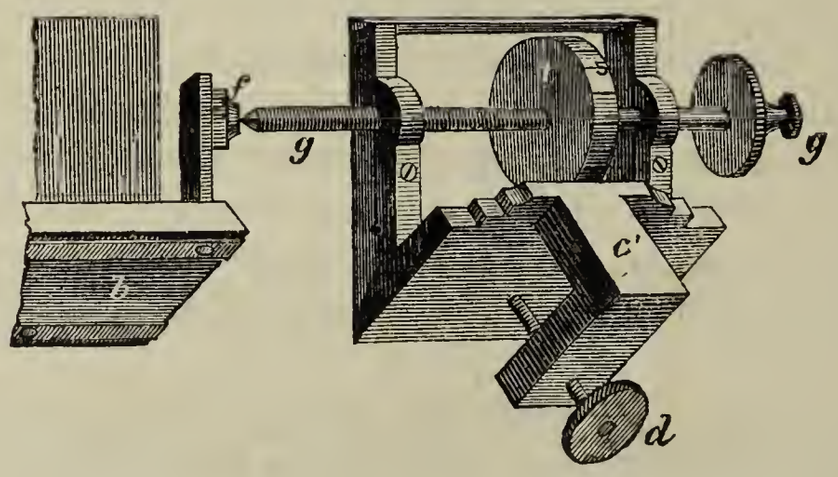


Fig. 108. — Vis micrométrique pour les coupes fine.

Quand on opère, le microtome doit être placé devant l'opérateur, comme dans la fig. 105, les surfaces glissantes abondamment graissées d'huile (huile d'os) et la lame mouillée d'alcool. Dans beaucoup de cas, il suffira de placer simplement l'objet durci entre les branches de la pince attachée au chariot *b*. Cette pince doit être fixée dans une position telle que la pièce soit aussi près que possible du chariot de la lame. Le rasoir sera ordinairement ajusté de manière à mettre en action toute la longueur de sa lame. Les pièces très dures sont souvent sectionnées avec moins de difficultés en plaçant le rasoir plus obliquement par rapport au long diamètre de l'instrument.

L'inclinaison du plan oblique sur lequel glisse le chariot *b* est 1 : 20, et, conséquemment, la coupe sera épaisse de 1/20 de millim. si le chariot est avancé de 1 millim. sur le plan oblique. Une échelle, divisée en millimètres avec un vernier, permet de régler exactement les opérations. Le vernier sera suffisant pour des coupes de $0^{mm},015$. On pourra toujours obtenir des coupes d'une plus grande finesse en employant la vis micrométrique *c*, (Fig. 105) qui a été disposée pour obtenir une exactitude extrême dans la manœuvre du chariot *b*. Cette vis est représentée plus en grand dans la figure 108.

Le chariot *c'* glisse sur le même plan oblique que le chariot *b* qui porte la pièce. Dans toutes les positions de ce dernier, il est donc possible d'amener la pointe de la vis micrométrique *g* tout contre une petite plaque d'agate polie *f* qui est fixée sur le chariot *b*. Dans cette position, le chariot *c'* de la vis doit être solide, attaché au pied du microtome à l'aide de la vis de pression *d*, et chaque révolution de la vis micrométrique *gg* poussera alors le chariot *b* de $0^{mm},3$. La périphérie du tambour *t*, solidement fixé à la vis *gg*, est divisée en quinze parties égales; conséquemment, chaque division du tambour correspond à une épaisseur de coupe équivalente à $0^{mm},001$. Les plus fines coupes ainsi obtenues n'ont que $0^{mm},002$ d'épaisseur.

Depuis que le premier modèle de ce microtome a été construit, une série de petits perfectionnements y ont été apportés. L'un de ceux-ci consiste en un étau (Fig. 109) pour tenir l'objet qui peut tourner autour de trois axes et permet ainsi d'ajuster facilement cet objet devant la lame. Il a été inventé afin que l'on puisse, s'il est nécessaire, faire tourner l'objet entre deux séries successives de coupes.

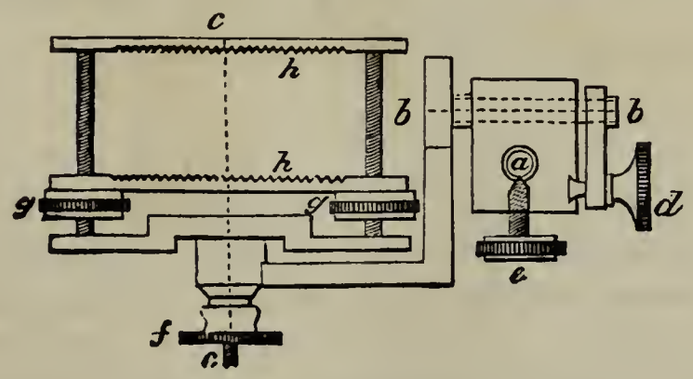


Fig. 109. — Étau pouvant tourner dans trois directions.

Les deux plaques de métal *hh* forment les machoires de l'étau. Entre elles, on place le bouchon qui porte le spécimen et on le fixe en serrant les vis *g*, *g*. Les trois axes sont *a*, *bb*, *cc*; l'étau peut tourner autour de ces axes dont *a* est vertical, *bb* et *cc*, horizontaux. Toutes les positions sur ces axes peuvent être rendues immuables à l'aide des vis *d* et *f*. L'axe *a* est formé par la tige verticale *e* (Fig. 107) du chariot qui porte l'étau et l'objet.

Les détails de la construction sont en partie nouveaux et, d'ailleurs, très solides et durables. Leur disposition leur permet de recevoir une division des cercles sur lesquels l'étau peut tourner.

Un autre perfectionnement a été inventé par M. Jung. C'est une disposition qui règle le mouvement de la vis micrométrique de telle manière qu'après un certain nombre de divisions du tambour, un ressort enregistre à l'oreille et au doigt de l'opérateur le nombre de micromillimètres dont l'objet a été élevé. On peut varier ces intervalles dans certaines limites à l'aide d'une pièce comparable à un vernier. La construction de cet appareil est certainement très élégante, mais les divisions du tambour de la vis micrométrique sont assez grandes et assez visibles, même pour un œil faible, pour que, d'après l'opinion du professeur Thoma, on ne doive ajouter ces complications que dans des conditions toutes spéciales.

D'autres additions faites par divers opérateurs, n'ont rapport qu'à des points secondaires et ne touchent à aucun des principes essentiels de la construction.

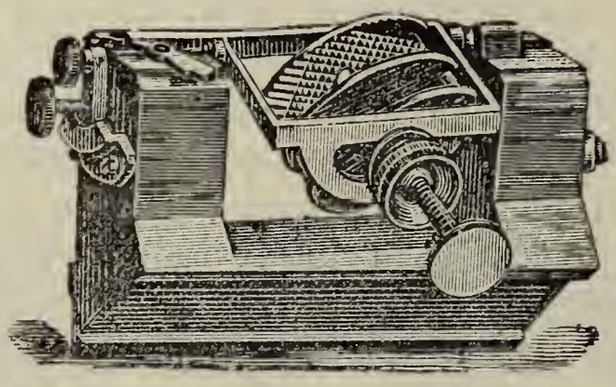


Fig. 110. — Pince avec conducteur pour l'objet (forme adoptée à la station zoologique de Naples).

Placer directement le spécimen durci entre les mors de l'étau n'est généralement pas un procédé favorable et l'on ne peut ainsi obtenir des coupes d'une grande délicatesse. Il faut le fixer avec de la gomme arabique sur la surface lisse d'un morceau de liége carré lequel est inséré dans l'étau. De cette manière on évite la compression. Une solution concentrée de gomme est déposée à la surface du liége et le spécimen durci est mouillé pendant quelques moments pour enlever l'alcool de la surface ; on peut alors l'ajuster sur le liége gommé et le plonger de nouveau dans l'alcool. Ce liquide, en quelques heures, aura durci la pièce et la gomme et l'on obtiendra une préparation comme dans la fig. 111.

Ces méthodes sont suffisantes pour la grande majorité des cas, et les divers tissus animaux et végétaux peuvent être débités en coupes variant, selon leur structure, entre $0^{mm},030$ et $0^{mm},005$. Quelquefois,

cependant, et toujours, s'il est nécessaire d'obtenir des coupes d'une extrême finesse, il convient d'employer des procédés plus compliqués.

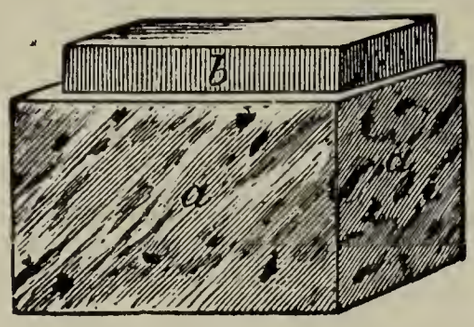


Fig. 111. — Pièce durcie *b* adaptée au liége *a*.

Ainsi, le poumon humain normal, durci dans l'alcool et préparé comme il est dit ci-dessus, permettra peut-être des coupes de $0^{mm},030$; le poumon humain affecté de pneumonie aiguë peut peut-être fournir des coupes de $0^{mm},015$, mais s'il faut une plus grande finesse, le tissu doit être chauffé dans la gomme arabique ou dans une autre substance qui permette un durcissement plus solide. Dans ce cas, le poumon humain pourra fournir des coupes inférieures à $0^{mm},007$. Les objets de très petites dimensions, comme les embryons, les petits animaux, les feuilles des plantes, etc., peuvent être enrobés dans des masses convenables qu'il est possible d'adapter, comme il a été dit ci-dessus, sur un liége avant de pratiquer les coupes.

(*A suivre*).

RECHERCHES SUR LES INFUSOIRES PARASITES;

SUR QUINZE PROTOZOAIRES NOUVEAUX.

« Découvert par Donné, étudié par Kölliker, Scanzoni, Haussmann, Bennig, Leuckaert, etc., le *Trichomonas vaginalis* est l'un des Protozoaires les moins bien connus ; les descriptions qui en ont été publiées par les auteurs dont je cite ici les noms n'ont été reproduites qu'avec la plus grande réserve par certains micrographes ; cette prudente manière d'agir est pleinement justifiée par mes recherches.

» J'ai observé le *Trichomonas vaginalis* à l'hôpital de la ville de Bordeaux, et c'est à la parfaite obligeance de M. le professeur Pitres que je dois d'avoir pu l'étudier. Cet organisme a une forme assez changeante et se présente sous des aspects variés ; elle peut être fusiforme, piriforme, ovoïde, globuleuse ou contournée en spirale. Ces modifications de sa configuration extérieure se succèdent plus ou moins rapidement sous l'œil de l'observateur ; fréquemment, on observe l'existence de véritables pseudopodes répandus sur toute la surface du corps, ou plus souvent localisés à son extrémité postérieure, d'une manière analogue à ce qui se voit chez certaines Cercomonades. Son extrémité antérieure porte quatre flagellums accolés entre eux à la base dans une étendue variable, ce qui les rend très difficiles à dis-

tinguer les uns des autres. L'être progresse en tournant autour de son axe longitudinal. Du point d'insertion de ces flagellums part une membrane crénelée se dirigeant vers l'extrémité postérieure du corps et animée d'un très rapide mouvement ondulatoire ; cette expansion mobile a été à tort prise pour une rangée de cils vibratiles ; ses dimensions sont peu considérables, et il est difficile de la reconnaître dans les préparations. Cette membrane est fixée dans toute l'étendue de son bord basilaire sur une côte longitudinale s'étendant de l'extrémité antérieure du corps à son extrémité postérieure ; cette côte se prolonge souvent en arrière en une queue pointue plus ou moins longue. A la base des flagellums se trouve l'ouverture buccale qui donne entrée dans un tube œsophagien d'aspect rigide et d'une certaine longueur. Au côté de ce conduit, ou bien près de son extrémité inférieure, est placé un noyau quelquefois globuleux, mais plus fréquemment aplati et allongé. La totalité du protoplasma qui constitue le corps du *Trichomonas vaginalis* présente une structure vacuolaire, telle que je l'ai décrite dans de précédents Mémoires. Les vacuoles contiennent le plus ordinairement des granules très apparents.

» La Tortue bourbeuse est l'hôte d'un remarquable organisme qui me semble devoir être rangé dans le voisinage d'un être singulier que j'ai décrit autrefois sous le nom de *Giardia agilis*, en lui attribuant « dans les arrangements systématiques » une place intermédiaire entre certains Schizomycètes (Vibrions, Spirilles) et les » Monades » ; contrairement à ce qui a lieu pour la *Giardia agilis*, le parasite dont il est question est excessivement abondant dans l'intestin qu'il habite, et on peut l'y rencontrer en nombre immense. Son corps est formé de deux régions, l'une antérieure, renflée, l'autre plus mince, s'atténuant postérieurement, souvent prolongée en filament ; cette sorte de queue joue le rôle d'un organe locomoteur. La région antérieure, d'apparence délicate, laisse voir facilement une structure vacuolaire, et elle est entourée d'un manchon lâche, plissé et bosselé ; elle porte un énorme flagellum qui, à sa base, présente un diamètre presque égal à celui du corps, mais qui s'atténue rapidement et atteint une longueur remarquable. La striation de ce flagellum est très facilement mise en évidence par les réactifs. Cet organisme paraît présenter un singulier mode de reproduction ; des bourgeons se forment sur la portion antérieure du corps, puis semblent se détacher pour se transformer peu à peu en êtres parfaits. Dans le même intestin, se trouve un autre Flagellé présentant une certaine ressemblance extérieure avec le *Chilomonas paramœcium*. De plus, on y remarque un autre être ressemblant à un Cercomonas ordinaire et paraissant habiter de préférence la vésicule biliaire. Dans le sang du même hôte se trouve un parasite fort rare, que je crois être très voisin du *Trypanosoma*.

» L'*Heteromita Lacertæ* Grassi (ou mieux peut-être le *Bodo Lacertæ*) présente une bouche entourée d'un petit bourrelet circulaire et un tube œsophagien ; son noyau présente le plus souvent une complexité de structure singulière et laisse voir des variations qu'il serait trop long d'énumérer. Corps à structure aréolée ; reproduction par division transversale. Avec cet être vit, dans l'intestin du *Lacerta viridis*, un petit Flagellé piriforme à quatre longs filaments locomoteurs, à la base desquels se trouve un lobule qui donne entrée dans un court tube œsophagien. Sur le côté gauche du corps se voit une côte longitudinale.

» L'Hydrophile présente dans son intestin un petit être à quatre flagellums accolés à la base, pourvue d'un noyau et, à la région postérieure du corps, d'une grosse vacuole ressemblant à une vésicule contractile. Chez le même insecte se trouve une amibe ; à l'état jeune elle change de forme et émet des pseudopodes par toute sa surface ; mais, lorsqu'elle a atteint son complet développement, elle est digitiforme et ses mouvements sont localisés à la région antérieure du corps. Il existe un noyau et peut-être une vésicule contractile.

» Dans l'intestin des larves de Tipules on trouve deux Flagellés, l'un globuleux,

piriforme, à deux flagellums, l'autre allongé, tordu en spirale et possédant également deux filaments locomoteurs.

» La larve d'un Rhizotrogus présente un Flagellé costulé, très analogue à l'être que j'ai autrefois décrit chez le *Melalontha vulgaris;* il possède une bouche, un noyau, une queue, etc. Un autre Flagellé, globuleux, a quatre flagellums antérieurs, et un postérieur se trouve avec le précédent.

» Je signalerai encore l'existence d'un *Nyctotherus* de petite taille dans l'intestin de la larve de l'*Oryctes nasicornis*, d'un Flagellé dans la cavité générale du *Toxopneustes lividus*, d'un autre être du même groupe dans le tube digestif du Dytique, d'un *Trypanosoma* dans le sang du *Cavia*, et enfin d'une petite Planaire dans l'intestin du Solen. »

J. Künstler.
Maître de conf. à la Fac. des Sc. de Bordeaux.

(*C. R.* 1er octobre 1883.)

SUR LES DIATOMÉES DE LA VALTELLINE ET DE SES ALPES(1).

La Valtelline peut être regardée comme une région particulièrement siliceuse.

En effet, excepté le bord, assez étendu, des *roches mésozoïques* de la vallée de Braulio et de Stelvio, et celui plus limité, aussi *mésozoïque*, à l'est de Poschiavo, tous les terrains de la Valtelline sont formés de *roches cristallines* ou *cristalloïdes*, qu'on peut rapporter à l'*ère archaïque* et à la *zone cristalline récente du Gastaldi*. Aussi, renferment-ils des *serpentines* et des *pierres vertes en général*, comprises entre les roches arénacées du Bormiese et du val Grossotto, qui constituent la couche inférieure de cette gigantesque formation. Les roches granitiques et gneissiques, c'est-à-dire les granits vrais, les diorites, le gneiss ordinaire et amphibolique, forment le plan supérieur de ces pierres vertes. Les micaschistes, probablement contemporains des serpentines, sont répandus dans la Valtelline, spécialement dans la partie méridionale. Les nombreux bancs de calcaire saccharoïde ou talcifère, intimement connexes aux différentes roches ci-dessus indiquées, par conséquent archaïques, ont une étendue relativement insignifiante et ne peuvent ainsi infirmer le moins du monde cette assertion que la Valtelline est une région éminemment cristalline, et que, par conséquent, ses eaux doivent être purement siliceuses. L'alluvion dont résulte le plan de l'Adda sera nécessairement constitué des mêmes minéraux, plus ou moins altérés, qui forment les roches des Alpes Valtellinaises, et dont ils dérivent par désagrégation.

Relativement à la flore des eaux de la Valtelline, je ne puis fournir, n'ayant pas assez étudié cette région, que quelques brèves indications, comme celles que j'ai données pour les eaux de Vall' Intelvi, dans une courte notice sur les Diatomées de ce pays.

J'ai recueilli particulièrement les eaux des ruisseaux, des sources, des étangs, dans plusieurs localités de la Valtelline, et aussi de l'Adda, à Morbegno et à Sondrio. J'ai eu soin de faire mes récoltes avec les précautions indiquées par les spécialistes, principalement par J. Brun. Ainsi, j'ai choisi les endroits où l'eau est

(1) *Boll. scient.* de Pavie.

peu profonde et bien claire, en faisant attention aux taches diversement colorées du fond, taches constituées en majeure partie par des Diatomées. Dans quelques petits étangs de la vallée de Malenco, j'ai récolté de ces écumes iridescentes ou jaunâtres qu'on y voit flotter en abondance. Les morceaux de bois pourri submergés, les cailloux couverts de cette espèce de patine mucilagineuse, le limon, les plantes aquatiques m'ont beaucoup aidé dans mon étude. De même, sur les roches humides, sur les mousses et sur les autres plantes qui les couvrent au voisinage des petits ruisseaux et des fossés, si fréquents sur les parois abruptes des vallées de Malenco, Massino, Sasso Bisolo, etc., j'ai trouvé plusieurs Diatomées.

Dans la détermination, je suis la méthode du double examen. Je me sers d'abord d'un grossissement de trois cents diamètres et j'observe une goutte de l'eau à étudier, telle qu'elle se présente, en la prenant en divers points du récipient. Je tire ainsi profit des importants caractères fournis par le mucus qui entoure l'organisme (thalle), des différents filaments, parasitaires ou autres, qui sont en rapport avec lui, du coléoderme, de la disposition et de l'aspect du protoplasma, etc. Pour une seconde observation, j'emploie un grossissement de 700 diamètres et je m'attache spécialement au squelette siliceux ou frustule, rendu bien évident par la décomposition de la matière organique par la calcination, l'acide nitrique, le permanganate de potasse et d'autres oxydants énergiques.

Je n'ai pas institué d'observations à de très forts grossissements (au-delà de 1,000 diamètres), parce que si celles-ci sont aujourd'hui indispensables pour une étude anatomique des Diatomées, elles sont superflues et même nuisibles dans les recherches taxonomiques.

Avant d'exposer le catalogue systématique des Diatomées Valtellinaises, je crois opportun de rappeler les principales localités dans lesquelles les eaux ont été récoltées et l'ensemble des espèces déterminées dans chacune de ces eaux.

1° Eau de l'Adda recueillie à Morbegno et à Sondrio.

J'y ai noté les espèces suivantes :

Achnanthes exilis, Ktz.
Gomphonema constrictum, Ehb.
Epithemia zebra, Ehb.
Himantidium pectinale, Ktz.
Cymbella caespitosum, Ktz.
C. variabilis, Wart.
Navicula vulgaris, Heib.
N. cryptocephala, W. Sm.
N. elliptica, Ktz.
N. pupula, Ktz.
N. rhynchocephala, Ktz., var. *leptocephala*, Brun.
Diatoma Ehrenbergii.
D. vulgare, Borg.
Fragilaria capucina, Desm.
Synedra ulna, Ehb.
S. ulna, Ehb., var. *amphirhynchus*, Ehb,
S. gracilis, Ktz.
Melosita varians, Ag.

2° Eaux stagnantes entre Morbegno et Colico.

Voici les Diatomées déterminées,

Achnanthes exilis, Ktz.
Cocconeis placentula, Ehb.
C. pediculus, Ehb.
Gomphonema constrictum, Ehb.
Epithemia turgida, Ehb.
E. ocellata, Ehb.
Himantidium pectinale, Ktz.
Amphora ovalis, Ktz.
Cymbella caespitosum, Ktz.
C. Ehrenbergii, Ktz.
C. variabilis, Wartm.
Cocconema cymbiforme, Ehb.

Navicula vulgaris, Heib.
N. appendiculata, Ktz.
N. cryptocephala, W. Sm.
N. bacillum, Ehb.
N. affinis, Ehb.
N. affinis, Ehb., var. *amphirhynchus*, Brun.
N. limosa, Ktz.
N. inflata, Ktz.
N. elliptica, Ktz.
N. rhynchocephala, Ktz.
N. rhynchocephala, Ktz., var. *leptocephala*, Br.
N. fulva, Ehb.
N. pupula, Ktz.
Pinnularia oblonga, Rab.
P. viridis, Rab.
P. viridis, Rab., var. *acuminata*, W. Sm.
P. nobilis, Ktz.
P. nobilis, Ktz., var. *major*, Brun.
Stauroneis anceps, Ehb.
Nitzschia amphioxys, Ehb.
Nit. sigmoïdea, Nitz.
Nit. linearis, Ag., W. Sm.
Nit. linearis, Ag., W. Sm., var. *tenuis*, Brun.
Fragilaria capucina, Desm.
Synedra ulna, Ehb.
S. ulna, Ehb., var. *amphirhynchus*, Ehb.
Syn. gracilis, Ktz.
Melosira varians, Ag.

Dr Ed. Bonardi.

(*A suivre*)

SUR LA SYMÉTRIE DES RACINES DITES ADVENTIVES (1).

On admet, en général, une différence tranchée entre les radicelles nées sur le pivot de la plante dicotylédone, où elles sont ordinairement disposées en séries rectilignes, et les racines dites *adventives*, comprenant à la fois, d'une part les racines des Acotylédones acrogènes et des Monocotylés et d'autre part celles qui, chez les Dicotylés, apparaissent sur tout autre point que le pivot ou ses divisions.

Cependant, on avait déjà constaté que chez quelques plantes, les racines caulinaires se montrent en des places invariables. Ces faits ne pouvaient point être exceptionnels : ils témoignaient que ces racines devaient obéir, elles aussi, à la loi de symétrie qui régit tous les organes des êtres vivants.

Il y avait donc lieu de multiplier les recherches à cet égard, de déterminer avec soin et de comparer divers modes de position qu'affectent ces racines, de voir enfin s'il était possible d'assigner un ou plusieurs types de symétrie rhizotaxique à certains genres et même à quelques familles.

Bien que la plupart de ces racines caulinaires émanent des nœuds vitaux de la plante, en rapport, soit avec la plante, soit avec la feuille, soit avec le bourgeon axillaire, à l'égard desquels elles offrent de notables variations, il en est qui se développent sur les entre-nœuds au mérithalles,

Voici quelques-unes des principales modifications que présentent dans leur arrangement les racines nodales et qui permettent de les diviser en :

1° *Latéro-foliaires :* au bord de la feuille, et, soit d'un seul côté, cette feuille étant aérienne, ex. : *Sedum album*, ou souterraine écailleuse, ex. : *Berberis cretica;* soit des deux côtés, ex. : *Aristolochia rotunda.*

(1) *C. R. de l'Acad. des Sc.* — 8 octobre 1883.

2° *Sous foliaires*, soit une seule, au-dessous du point d'insertion de la feuille : *Muchlenbeckia cnmplexa*, soit plusieurs en verticille, au-dessous de la gaîne: *Houttuynia cordata.*

3° *Sous-stipulaires : Modiola caroliniana*, où les rameaux appliqués sur le sol, en émettent une de leur face inférieure au-dessous de la stipule.

4° *Axillo-foliaires*, aux aisselles, soit des feuilles aériennes : *Crassula perfossa ;* soit des écailles-feuilles souterraines : *Mahonia Aquifolium.*

5° *Axillo-stipulaires :* la grande Ortie m'a offert sur ces rejets une racine à l'aisselle de chaque stipule.

6° *Latero-gemmaires* en rapport avec le bourgeon axillaire, soit d'un seul côté : *Calystegia sepium ;* soit de l'un et l'autre : *Spiræa sorbifolia ;* parfois les feuilles étant opposées, un seul des deux bourgeons axillaires a une racine latérale, et alternativement à droite et à gauche : *Paronychia capitata.*

7° *Sus-gemmaires*, immédiatement au-dessus du bourgeon axillaire : *Lythrum, salicaria, Lysimachia verticillata.*

8° *Sous-gemmaires*, au-dessous de chaque bourgeon, dans la partie enterrée des rameaux : *Equisétacées, Menispermum canadense.*

Il est bien d'autres types encore de dispositions régulières des racines caulinaires ; mais les exemples que je viens de citer suffisent pour démontrer que, dans la plupart des cas au moins, la qualification d'*adventives* ne leur convient pas et consacre une erreur. J'ai pu étudier dans des plantes appartenant à plus de soixante-dix familles, et considérer isolémeut, à ce point de vue, chacun de ces groupes naturels. L'exposé détaillé de ces groupes, qui font suite à mes deux Mémoires publiés sur la *Rhizotaxie*, est l'objet d'un travail en ce moment à l'impression.

D. Clos.

Sur la SPERMATOGÉNÈSE des CRUSTACÉS PODOPHTALMES, SPÉCIALEMENT DES DÉCAPODES. (1)

Dans ces Crustacés, les ovules mâles contenus dans les tubes testiculaires fournissent, par voie de *segmentation*, un certain nombre de *spermatoblastes*, dont chacun donnera naissance à un spermatozoïde. La formation de ce dernier débute, comme chez les Vertébrés, par l'apparition d'un *nodule céphalique* dans le spermoblaste, au contact du noyau et au pôle antérieur de ce dernier. Ce nodule se transforme en une *vésicule* transparente, ayant la forme d'un segment de sphère appliqué sur le noyau, et s'élargissant ensuite progressivement pour devenir sphérique. Au pôle antérieur de cette vésicule (c'est-à-dire au point le plus éloigné du noyau) apparaît bientôt une sorte d'excroissance de la paroi, faisant saillie dans la cavité sous forme d'une petite éminence conique et arrondie ; peu après, se montre au pôle postérieur une autre saillie qui revêt l'aspect d'un mince bâtonnet. Ces deux excroissances s'allongent, s'avancent ainsi à la rencontre l'une de l'autre et ne tardent pas à se fusionner, pour former une *colonne centrale* qui s'éteud du pôle antérieur au pôle postérieur dans l'axe de la vésicule céphalique. Cette colonne se colore

(1) *C. R. de l'Acad. des Sc.* — 29 octobre 1883.

d'une manière intense par les réactifs dans les premiers stades ; plus tard, elle se termine à chaque bout par une sorte de goulot ouvert à l'extérieur et semble alors formée par invagination de la paroi vésiculaire. Chez beaucoup de Crustacés, elle reste creuse, en tout ou en partie, jusqu'à la fin du développement.

Sur les *Décapodes brachyures* (*Maïa*, *Stenorhynchus*, *Xantho*, *Portunus*, *Carcinus*, *Atelecyclus*, *Pisa*) la vésicule céphalique prend généralement la forme d'une cloche, dont la colonne figurerait le battant et dont la partie convexe est en rapport avec le noyau dans lequel elle s'enfonce peu à peu. Finalement le noyau l'enveloppe de toutes parts, à l'exception de sa face basilaire ou antérieure, sur laquelle vient s'ouvrir le goulot antérieur de la colonne. La substance nucléaire recouvre alors la vésicule sous forme d'une calotte hémisphérique ; bientôt les bords de cette calotte émettent une série de prolongements effilés, variables comme nombre et comme dimension. Ainsi se produit, pour le spermatozoïde vu de face, l'aspect dit de *cellule radiée ;* lorsqu'il est vu de profil, sa forme rappelle, à s'y méprendre, celle d'une petite Méduse.

Le corps de la cellule spermatoblastique, déjà réduit à l'état de vestige au moment où apparaît le nodule primitif, semble avoir complètement disparu dès les premières phases de l'évolution.

Chez la plupart des *Macroures*, la vésicule céphaliqne s'allonge d'une façon notable, ainsi que la colonne centrale. Au lieu de s'enfoncer dans le noyau, elle y reste simplement contiguë par sa portion basilaire. Au point de contact, existe un *collier* formé d'une substance opaque et homogène ; nous n'avons pu déterminer s'il dérive du reste du corps cellulaire, ou si c'est une formation spéciale dépendant de la paroi de la vésicule céphalique. D'abord annulaire, il prend bientôt la forme d'une plaque triangulaire, dont les trois angles s'étirent en pointes pour former trois prolongegements effilés et rigides. Ces phénomènes fondamentaux sont constants, mais la forme définitive de la vésicule céphalique varie beaucoup suivant les espèces : dans le *Homard*, elle constitue un manchon cylindrique autour d'un axe central en forme de colonne dorique creuse ; sur les *Pagures*, ces deux parties représentent deux cônes creux allongés, à section ogivale, emboîtés l'un dans l'autre. Ailleurs, la vésicule s'applique intimement sur la colonne centrale, avec laquelle elle paraît se confondre pour constituer une sorte de prolongement plein et très réfringent ; celui-ci revêt la forme d'un gland allongé, supporté par un pédicule mince chez les *Galathées*, etc. L'épée acérée du *Crangon*, fixée sur la partie centrale d'un disque réfringent, et la tête, en forme d'haltère, de la *Porcellana* reconnaissent une origine analogue. L'*Astacus fluviatilis* se rapproche plutôt des Brachyures, car les nombreux prolongements que présentent les spermatozoïdes émanent du noyau du spermatoblaste ; mais la vésicule céphalique n'est pas en rapport aussi intime avec le noyau, et la colonne centrale est représentée par un large conduit, ce qui donne à la cloche céphalique l'aspect d'un anneau. A côté de ce dernier, se voit un corps réfringent irrégulier qui paraît provenir du segment antérieur du corps cellulaire.

Il est à remarquer que, en raison d'une sorte de condensation progressive de leur substance, les spermatozoïdes adultes présentent chez tous ces animaux un volume moindre, et souvent aussi une structure plus simple que les formes passagères qui caractérisent l'évolution des spermatoblastes.

Le mode de formation des prolongements et leur nombre fixe ou variable semblent établir deux types assez nettement différenciés pour les Crustacés marins que nous avons examinés. Mais l'étude du développement nous montre une série de formes transitoires, qui nous permettent de saisir nettement les liens de parenté unissant entre elles les formes adultes si dissemblables à première vue : c'est ainsi que les spermatozoïdes de la Langouste se réduisent au moyen du spermoblaste muni de son nodule céphalique excavé, au pourtour duquel sont fixés trois minces

prolongements. Les Brachyures nous offrent ensuite des formes de plus en plus complexes, et l'on arrive au maximum de complication chez les autres Macroures, (Homard, Galathées) les formes transitoires de certaines espèces se rapprochant très sensiblement des formes parfaites d'autres espèces plus ou moins voisines (1).

On pourrait résumer ainsi, pour les Crustacés podophtalmes, dans une sorte de tableau généalogique, les rapports de parenté morphologique existant entre les spermatozoïdes des différents groupes. Même en tenant compte des faits que nous avons pu constater plus récemment sur les Crustacés édriophtalmes et les Mollusques céphalopodes, on est amené à trouver, dans le spermatoblaste (gomme ou cellule) muni de son noyau que surmonte le nodule céphalique primitif, un point de départ commun à tous les animaux dont la spermatogénèse a été étudiée d'une manière précise jusqu'à ce jour.

On aurait ainsi un certain nombre de types, rameaux issus d'un même tronc, et les séries actuellement connues (Vertébrés, Crustacés) nous permettent de prévoir le moment où il sera possible d'étendre ces comparaisons au règne animal tout entier. Mais il est facile de voir, dès à présent, que les variations de forme des éléments figurés du sperme obéissent à des lois déterminées, analogues à celles qui nous ont été révélées par les études de morphologie générale en zoologie.

Notons enfin l'existence des spermatoblastes et des spermatozoïdes monstrueux, les uns doubles, les autres ayant subi des arrêts de développement, observés sur le *Stenorhynchus phalangium* et sur l'*Astacus fluviatilis*.

G. Herrmann.

LE CHOLÉRA EN ÉGYPTE.

RAPPORT DE LA COMMISSION ALLEMANDE EN ÉGYPTE SUR L'ÉTIOLOGIE DU CHOLÉRA.

Alexandrie, 17 septembre 1883.

L'épidémie du choléra étant sur le déclin lors de l'arrivée de la Commission en Égypte, on ne pouvait s'attendre *à priori* à réunir dans ce pays tous les documents nécessaires pour l'ensemble des recherches. Le moment de l'extinction d'une épidémie étant au surplus peu favorable pour l'examen de la question étiologique nous avions l'intention de faire en Égypte les études préliminaires nécessaires, pour pouvoir les mettre à profit au cas où l'épidémie s'étendrait à la Syrie, dans les localités récemment envahies qui auraient fourni un terrain favorable aux recherches.

La première partie de notre plan a pu être réalisée selon tous nos désirs ; pendant son séjour à Alexandrie, la Commission a trouvé, en effet, l'occasion de réunir les matériaux nécessaires à cette étude préliminaire. Et, si ce résultat a été atteint, je le dois principalement à la manière avenante dont les médecins de l'hôpital grec ont mis à ma disposition des laboratoires et tous les malades atteints du choléra entrant à l'hôpital, ainsi que les cadavres des cholériques. Ils ont ainsi puissamment facilité les travaux de la Commission.

(1) C. Grobben (*Mannliche Geschlechtsorgane der Decapoden*, Wien. 1878) a déjà signalé ces analogies, et nous avons eu l'occasion d'établir des rapprochements de même ordre pour les Vertébres, dans un précédent Mémoire, sur la spermatogénèse des Sélaciens.

Au début, la Commission s'était installée au rez-de-chaussée de l'hôpital, dans deux pièces contiguës et bien éclairées. Dans l'une, on effectuait les travaux microscopiques, dans la seconde, les essais de culture; les animaux destinés aux expériences avaient trouvé place dans les deux pièces. Mais lorsque plus tard le nombre de ces animaux s'était accru, et qu'il paraissait aussi trop dangereux de manier les matières infectieuses dans le local même où on séjournait toute la journée, les animaux ont été transportés dans l'ancien hôpital, en un local tout à fait isolé, qui servait en même temps aux expériences d'inoculation.

Les matériaux étudiés jusqu'ici proviennent de douze malades atteints du choléra et de dix cadavres de cholériques. Sur ces douze malades, neuf ont été observés dans l'hôpital grec, deux dans l'hôpital allemand, et un dans l'hôpital arabe. Les symptômes de la maladie étaient dans tous les cas et sous tous les rapports ceux du véritable choléra asiatique. Le sang de ces malades, les matières vomies et leurs déjections, ont été étudiés. Comme il s'est bientôt montré que le sang ne contient pas de micro-organismes, et que les matières vomies en sont relativement pauvres, tandis que les déjections en renferment une notable proportion, ces dernières ont surtout servi aux expériences d'infection chez des animaux.

Le nombre des autopsies faites est petit, mais le hasard a voulu qu'elles fournissent des documents d'une importance capitale pour le but que nous poursuivons ici. Les cadavres appartenaient aux nationalités les plus diverses (trois Nubiens, deux Autrichiens, quatre Grecs, un Turc), et étaient de divers âges (deux enfants, deux vieillards au-dessus de soixante ans, les autres entre vingt-cinq et trente ans), enfin la maladie avait été d'une durée variable. Mais le point capital réside dans ce fait que l'autopsie a pu être faite immédiatement après la mort ou seulement quelques heures plus tard. Dans ces conditions, on a exclu avec certitude tous les changements que la putréfaction détermine rapidement dans les organes, et notamment dans l'intestin, et qui rendent extrêmement difficile et souvent tout à fait illusoire l'examen microscopique de ces organes. J'attacherai à cette circonstance une importance d'autant plus grande qu'il ne sera guère possible, dans d'autres localités, de trouver des matériaux aussi appropriés à l'examen microscopique.

Les faits révélés par les autopsies comme les symptômes de la maladie ne laissent aucun doute qu'il s'agit ici du choléra véritable, et non, comme on l'a prétendu au commencement de divers côtés, de maladies analogues au choléra, d'affections cholériformes ou choléroïdes.

Dans le sang et dans les organes qui, pour d'autres maladies infectieuses, sont d'ordinaire le siége des micro-parasites, à savoir les poumons, la rate, les reins, le foie, on n'a pu déceler aucune matière infectieuse organisée. Quelquefois on a trouvé des bactéries dans le poumon; mais leur forme et leur siège montrent qu'elles n'avaient rien à faire avec la maladie elle-même, mais étaient arrivées dans le poumon par aspiration du contenu vomi de l'estomac.

Dans le contenu de l'intestin et dans les déjections des malades atteints du choléra, on a rencontré ces micro-organismes en nombre extraordinaire et appartenant aux espèces les plus diverses. Aucune d'elles ne s'est montrée prédominante, et, d'autre part, rien ne permettait de voir une relation entre ces bactéries et la maladie.

L'examen de l'intestin même a conduit, par contre, à un résultat très important. A l'exception d'un seul malade qui était mort sous l'influence d'une maladie étrangère, plusieurs semaines après avoir survécu au choléra. on a trouvé, en effet, chez tous les autres malades, une espèce déterminée de bactéries dans les parois de l'intestin. Ces bactéries se présentent sous forme de bâtonnets, ce sont donc des bacilles; par leurs dimensions et leurs formes, elles se rapprochent des bacilles de la morve. Dans le cas où l'examen microscopique indiquait les plus faibles altérations,

les bacilles avaient pénétré dans les glandes en tube de la muqueuse intestinale et avaient provoqué là des phénomènes d'irritation intense, comme le prouvent l'augmentation de la lumière de la glande et l'accumulation de cellules rondes à plusieurs noyaux à son intérieur. Souvent les bacilles s'étaient frayé un chemin derrière le revêtement épithélial de la glande et avaient pullulé entre l'épithélium et la membrane de la glande. En outre, les bacilles s'étaient établis en grand nombre à la surface des villosités intestinales et avaient fréquemment pénétré dans leur tissu. Dans les cas graves, accompagnés d'une infiltration sanguine de la muqueuse intestinale, les bactéries se montraient en très grand nombre, et alors elles ne se contentaient pas d'envahir les glandes en tubes, mais pénétraient dans le tissu environnant, dans les couches plus profondes de la muqueuse, et par places jusqu'à la couche musculaire de l'intestin. Dans de tels cas, les villosités étaient aussi abondamment pénétrées de bacilles. Le siège principal de ces altérations se trouve vers la partie inférieure de l'intestin grêle. Si ces faits n'avaient pas été observés sur des cadavres, immédiatement après la mort, ils n'auraient qu'une valeur faible ou même nulle, par la raison que la putréfaction peut déterminer une végétation bactéridienne toute semblable. Pour la même raison, je n'avais pu attribuer aucune valeur à une observation faite l'année dernière sur des intestins de cholériques, reçus de l'Inde, et dans lesquels j'avais trouvé les mêmes bacilles et à la même place que dans les observations actuelles sur les cas égyptiens du choléra; il ne fallait pas perdre de vue une complication possible par suite de putréfaction après la mort. Mais ces observations antérieures qui ont porté sur l'intestin de quatre sujets indiens, morts du choléra, acquièrent maintenant une grande valeur, puisqu'on peut exclure dorénavant toute erreur due aux phénomènes putrides. Il n'est pas non plus sans importance de remarquer que la coïncidence des altérations de l'intestin dans le choléra indien et égyptien fournit une nouvelle preuve de l'identité des deux maladies.

Le nombre des cadavres des cholériques est petit, il est vrai. Mais il ne peut y avoir aucun doute que les bacilles soient dans un rapport quelconque avec le choléra; en effet, ils ont été trouvés chez tous les cadavres des cholériques récents; ils ont manqué, par contre, chez le malade mort après l'évolution du choléra, et chez d'autres malades ayant succombé à des affections diverses et examinés spécialement titre de comparaison; pourtant la coïncidence du choléra et des bacilles dans la muqueuse intestinale ne permet pas de conclure que les bacilles sont la cause du choléra.

Le contraire pourrait être le cas, et l'on pourrait admettre avec autant de raison que le choléra détermine de telles altérations de la muqueuse intestinale que, parmi les bactéries vivant en parasite dans l'intestin, une espèce déterminée de bacilles puisse pénétrer dans les tissus de la muqueuse. Entre ces deux hypothèses, à savoir si les phénomènes d'infection sont primaires, ou bien l'invasion bactéridienne, l'expérience seule peut décider. Il faut essayer d'isoler les bactéries des tissus malades, de les cultiver à l'état de pureté et de reproduire la maladie par des inoculations faites à des animaux. A cet effet, il est de première nécessité d'avoir à sa disposition des animaux qui présentent une certaine réceptivité pour le germe infectieux en question. Mais jusqu'ici, malgré tous les efforts, on n'a pas réussi à communiquer à des animaux le choléra d'une manière incontestable.

On a expérimenté à plusieurs reprises, mais toujours sans succès, sur des lapins, des cobayes, des chiens, des chats, des singes, des porcs, des rats, etc. Les seules indications qui, sous ce rapport, méritent quelque attention sont celles de Thiersch, qui a vu tomber malades de la diarrhée et mourir un certain nombre de souris, auxquelles on avait fait ingérer le contenu intestinal de cholériques. Cette expérience a été confirmée par des observateurs dignes de foi, comme Burdon-Sanderson; d'autres, il est vrai, l'ont contestée. La découverte d'une espèce animale qui puisse

être atteinte du choléra étant de la plus haute importance, il nous fallait répéter ces expériences. Et, à cet effet, nous avions emporté de Berlin, une cinquantaine de souris, car il était peu probable que l'on pourrait réunir à Alexandrie sur-le-champ le nombre nécessaire de ces animaux. Les inoculations ont été commencées aussitôt avec les souris, et aussi avec des singes, qui, pour la variole et la fièvre rémittente, constituent la seule espèce animale qui puisse être infectée. Enfin, on a fait quelques expériences avec des chiens et des poules. Malgré tous nos efforts, ces expériences sont restées jusqu'ici sans résultat. Des échantillons les plus divers de matières vomies, de déjections, du contenu intestinal de cadavres de cholériques, frais ou ayant séjourné pendant quelque temps dans un endroit froid ou tiède, ou enfin ayant été séchés préalablement, ont été mêlés à la nourriture de ces animaux ; jamais on n'a observé de troubles cholériformes ; les animaux restaient, au contraire, en parfaite santé.

On a de plus fait des cultures pures des bactéries intestinales, et on les a données comme nourriture ou inoculées à des animaux. Quelques-unes de ces cultures, étant inoculées, ont déterminé des maladies septiques, mais jamais le choléra.

Et pourtant les déjections de cholériques contiennent la substance de la maladie sous sa forme active, comme le prouve, entre autres, ce fait que les laveuses chargées du blanchiment des linges souillés par des cholériques sont très souvent contaminées. A l'hôpital grec, ils s'est présenté dans l'épidémie actuelle un cas de ce genre, et une laveuse, chargée spécialement du linge des cholériques a été atteinte par le fléau.

On peut donc admettre comme certain que quelques-unes au moins des matières employées contenaient la matière infectieuse. Et si pourtant aucun résultat n'a été atteint, deux hypothèses se présentent : ou bien, les espèces animales qui ont servi à ces expériences ne possèdent aucune réceptivité pour le choléra, ou bien le véritable mode d'infection n'a pas été trouvé. Les expériences seront continuées dans l'une et l'autre direction ; mais il y a peu de probalité que, par cette voie, on atteigne un résultat avec les moyens dont nous disposons actuellement, car il n'est pas très probable que la cause de la non-réussite des essais d'infection réside uniquement dans ces circonstances.

Il est une troisième explication qui s'appuie sur un fait important. Dans une localité envahie par le choléra, la maladie cesse bien avant que tous les individus aient été contaminés, et quoique la matière infectante soit répandue en grande quantité dans toute la localité, le nombre de sujets atteints décroît de plus en plus, et l'épidémie s'éteint au milieu d'un grand nombre d'individus, bien qu'ils soient peut-être en état de réceptivité.

Cela ne peut s'expliquer que par cette hypothèse que, vers la fin de l'épidémie, la matière infectieuse a perdu de son activité, ou du moins est devenue incertaine dans son action. Si donc, quand l'épidémie est finie, les hommes mêmes ne sont plus sensibles au germe infectant du choléra, on ne peut pas s'attendre à trouver autre chose chez les animaux, sur la réceptivité desquels on ne sait rien encore. Or, pour nos expériences, nous n'avons eu à notre disposition que des matériaux recueillis vers la fin de l'épidémie, et dont l'activité était plus ou moins douteuse *à priori*. Toujours est-il que l'infection des animaux pourrait réussir dans des conditions favorables, c'est-à-dire au commencement d'une épidémie. On pourrait alors décider si les bacilles trouvés dans la muqueuse intestinale sont la véritable cause du choléra.

Les résultats obtenus jusqu'ici par la commission sont encore fort éloignés d'une solution complète de la question, et les déductions thérapeutiques sont insuffisantes ; cependant, on doit les considérer comme importantes, en raison des circonstances défavorables et du court laps de temps. Ils répondent complétement au but que nous poursuivions et le dépassent même, car on y trouve ce qui importe dans l'étiologie

d'une maladie infectieuse, à savoir un micro-organisme caractéristique ; désormais la voie est ouverte pour des études ultérieures.

Par ce qui précède, on se rendra compte que la commission ne pouvait avancer plus loin — au moins à Alexandrie — dans la solution des problèmes posés.

La question est donc aujourd'hui de savoir si nos recherches devaient être continuées dans une localité de l'Égypte, où sévit le choléra. Mais des difficultés insurmontables s'opposent à ce projet. Le choléra est éteint dans toutes les grandes villes de l'Égypte (1), et l'épidémie ne sévit plus que dans les villages de la haute Égypte.

Mais les autorités compétentes nous ont énergiquement déconseillé d'entreprendre nos études dans la haute Égypte, les mœurs des habitants rendant toute recherche scientifique impossible.

On nous a affirmé, en effet, qu'il était impossible de faire des autopsies dans les villages égyptiens ; il nous a donc fallu renoncer à poursuivre le choléra dans le haut Nil.

En Syrie aussi, le choléra ne paraît pas — contre toute attente — s'être définitivement établi. Aussi devrions-nous gagner d'autres régions pour poursuivre des études qui ont donné déjà d'importants résultats, et qu'il serait par conséquent fâcheux d'abandonner.

Or c'est dans l'Inde que nous pourrions seulement trouver des sujets d'étude fructueux. Plusieurs villes, et surtout Bombay, sont encore atteintes par le choléra, et l'intensité de l'épidémie ne semble pas faire prévoir une décroissance prochaine. Là aussi nous pourrions nous installer dans un hôpital, ce qui, à Alexandrie, a grandement facilité notre tâche.

Je tiens, en terminant, à mentionner quelques travaux que la commission a eu accessoirement l'occasion d'exécuter. L'Égypte est féconde en maladies parasitaires et contagieuses. Aussi, ayant entrepris divers examens de comparaison, avons-nous pu faire l'autopsie de deux individus morts de dysenterie.

Dans ces deux cas, nous avons trouvé dans la muqueuse intestinale malade des parasites particuliers, qui n'appartiennent pas aux groupes des bactéries et qui étaient inconnus jusqu'à ce jour.

Nous avons aussi examiné un Arabe mort du charbon contagieux. La contagion est facile à comprendre, car, sur les moutons venus de Syrie, un très grand nombre sont atteints de cette maladie.

R. Koch,
Professeur à l'Université de Berlin.

LA MISSION FRANÇAISE EN ÉGYPTE.

M. Straus a exposé à la Société de Biologie, dans sa séance du 10 novembre dernier, les résultats des recherches de la mission française envoyée en Égypte pour étudier le choléra pendant la récente épidémie, et composée de MM. Roux, Thuillier, Nocard et Straus.

Arrivés à Alexandrie au moment où la mortalité quotidienne était de 45 décès cholériques, ces observateurs ont eu pour bases d'études un ensemble de 27 autopsies ainsi réparties : 7 hommes, 17 femmes, dont 5 enceintes. Il s'agissait, dans ces cas,

(1) Actuellement (2 novembre 1883) il semble qu'il y ait à Alexandrie quelque recrudescence de l'épidémie. (*Rev. Scient.*)

de sujets de nationalités étrangères, les pratiques de l'Islamisme s'opposant à l'examen cadavérique des indigènes.

Ces diverses autopsies furent pratiquées immédiatement après la mort, après un laps de temps d'environ une demi-heure, condition qui présenta l'immense avantage de mettre les recherches anatomo-pathologiques à l'abri des désordres imputables à la putréfaction. L'examen du tube digestif et de son contenu offrit les particularités suivantes : Les selles renfermaient des concrétions riziformes, constituées par des agglomérations de cellules épithéliales atteintes de cette nécrose spéciale, dite nécrose de coagulation. Le contenu des cellules était trouble, et les noyaux demeuraient réfractaires à la coloration par le carmin, ou les couleurs d'aniline. En outre, à l'examen microscopique, on put voir dans les matières tant intestinales que stomacales un très grand nombre de microbes. La lésion intestinale, qui siégeait au maximum vers la partie terminale de l'intestin grêle, se présenta sous forme de desquamation épithéliale superficielle, n'allant pas jusqu'à la paroi des glandes de Liberkühn. Après coloration à la solution aqueuse faible de bleu de méthylène, on put voir les tuniques de l'intestin infiltrées de microbes, bactéries et micrococcus de formes et de nature diverses. Les uns assez longs, ressemblaient au microbe de l'infection charbonneuse ; d'autres, situés dans la couche sous-muqueuse, rappelaient exactement la forme des bacilles tuberculeux, mais avec des dimensions moindres. C'est à cette variété de microbes que Koch attribue la caractéristique de la lésion cholérique, imputation manifestement erronée, puisque le microbe en question, ainsi qu'ont pu le constater les savants Français, n'appartient pas en propre à la tunique sous-muqueuse intestinale, est inconstant, et ne se voit que dans certaines conditions. Il fait totalement défaut dans les formes foudroyantes du choléra, et on ne l'observe guère, mélangé aux autres microbes, qu'après une évolution morbide de 10 à 15 jours.

L'examen histologique des viscères abdominaux, foie, rate. reins et ganglions mésentériques, n'a rien offert de particulier. Le sang, profondément altéré, ne se coagule pas. Les globules rouges se précipitent, et le sérum surnage parfaitement clair. A l'aide du microscope, on voit les hématies étalées et les leucocytes augmentés de nombre en même temps que fortement granuleux ; entre ces éléments, existent de petits articles allongés, extrêmement déliés, rappelant les formes du ferment lactique ou celle des corpuscules organiques du rouget. Sous l'action de la chaleur, ces articles prolifèrent et se disposent sous forme de chaînettes. Pour vérifier la nature microbienne de ces organismes, on eut recours à deux épreuves, qui échouèrent l'une et l'autre. D'un côté, il fut impossible de fixer leurs formes par la coloration; et, d'autre part, les tentatives de culture demeurèrent totalement vaines.

Le sérum qui surnageait se montra le plus souvent acide ; dans une autopsie pratiquée par M. Roux, l'acidité fut observée dans le sang et dans le liquide péricardique en même temps. En présence des modifications profondes de l'état du sang, et d'autre part, au point de vue clinique, en présence des formes foudroyantes du choléra, il est hors de doute que c'est ailleurs que dans l'intestin qu'il faut chercher l'élément morbigène de cette affection.

Une autre série de recherches, dans le domaine de la pathologie expérimentale, est également demeurée infructueuse, des animaux d'espèces différentes, cochons, chiens, poules, dindes, cailles, chats, souris grises, etc., ont ingéré des matières cholériques, selles, vomissements et fragments du tube intestinal, sans en être incommodés. Les observateurs Allemands, qui ont fait des recherches identiques, n'ont pas obtenu d'autres résultats, sauf plusieurs morts manifestement dues à la septicémie.

Dans une communication ultérieure, M. Straus fera connaître les détails des préparations microscopiqnes faites sur les pièces fraiches.

LE PHYSIOGRAPHE UNIVERSEL.

Il n'est pas téméraire d'affirmer que la Photographie est devenue dans toutes les branches des sciences un auxiliaire d'une très grande importance. Les sciences naturelles demandent à cet art un concours que les progrès accomplis si rapidement ne font que rendre plus précieux.

Il serait même à désirer que ce concours fut officiellement imposé et que des épreuves photographiques soient exigées pour servir de témoins ou de pièces à conviction.

Une étude présentée à l'appréciation du monde savant repose le plus souvent sur des observations dites personnelles qu'aucun contrôle ne peut sanctionner et lorsqu'un auteur a dit : « J'ai vu », le résultat est accepté.

Que de faits ainsi hasardés dans la science qui ont été tenus pour vrais et combien il faudrait en rabattre si l'on demandait des preuves à l'auteur. Que deviendraient ces fantaisies embryogéniques sur les Cestodes, les Cysticerques, les Bryozoaires, les Éponges et tant d'autres, si les auteurs, qui ont préconisé des images fort ingénieuses, étaient obligés de *montrer* les faits qu'ils prétendent avoir observés. Que de théories qui tomberaient faute de preuves et combien pâlirait l'auréole scientifique dont s'entourent muturellement quelques bandes aujourd'hui trop nombreuses de prétendus savants.

Ce manque de preuves est un reproche que l'on a tous les jours occasion de formuler et qui n'aurait plus de raison d'être si la photographie était définitivement introduite dans les laboratoires de recherches.

Il faut bien reconnaître qu'il est souvent impossible de conserver des objets en train d'accomplir le phénomène étudié, et, c'est précisément là-dessus que se basent les promoteurs du phénomène. Avec la photographie cette difficulté n'existe plus et, pour si mauvaise que soit l'épreuve obtenue, elle n'en constitue pas moins un guide précieux pour l'observateur et un témoin irrécusable à opposer aux sceptiques dont l'incrédulité n'est souvent que trop justifiée.

A ce point de vue, la Photographie offre donc un avantage considérable que je me borne à signaler ici, me réservant de le discuter plus amplement avec autre chose, dans des conditions de liberté que j'espère, mais qui me font actuellement défaut.

Or, cet avantage, quelques intéressés se refusent, et pour cause, à le reconnaître. Aussi, peut-on tenir pour certain que si la Photographie a ses partisans elle a, par une opposition trop généralisée, ses détracteurs. Mais puisque formuler un vœu est à la mode, je suivrai la mode, et j'émets tout simplement le vœu : que le nombre des détracteurs soit bientôt réduit à zéro.

Il est encore un autre point de vue auquel on doit se placer pour apprécier les services que la Photographie peut rendre à ceux qui s'occupent sérieusement des choses de la science. C'est la représentation par le dessin, question capitale, surtout dans les sciences naturelles, à l'égard desquelles un dessin est presque toujours indispensable.

La Photographie sera pour le dessinateur un guide des plus précieux. On objecte vainement d'une part que la Photographie reproduit tout intégralement, et d'autre part, que le dessin permet d'éliminer les parties d'organes qui gênent la démonstration et de mettre en relief, en les forçant légèrement, celles qui font l'objet des recherches. Il n'en est pas moins certain qu'une épreuve, même défectueuse, guidera admirablement le crayon d'un artiste presque toujours peu versé dans les cho-

ses de la science ; dans tous les cas, la publication de l'auteur ne pourra que gagner à s'aider d'un pareil secours.

Un seul exemple entre beaucoup :

Dans un livre de zoologie écrit avec des ciseaux mal aiguisés et qui a la prétention (!) d'être à la zoologie ce que l'excellent traité de M. Duchartre est à la botanique, M. Henry Sicart a introduit des figures qui laissent singulièrement à désirer, tant au point de vue de l'art qu'à celui de l'exactitude anatomique. Je n'hésite pas à certifier que si l'artiste avait disposé de jalons photographiques, il n'aurait pas exposé l'éditeur à manufacturer des figures aussi.... originales.

La meilleure preuve en est fournie par celles des figures qui sont seules bonnes ; ce sont précisément celles que le graveur n'a eu qu'à copier dans des ouvrages où on les trouve remarquablement exécutées.

Il n'est pas nécessaire de s'étendre plus longuement sur les services que la Photographie est appelée à rendre aux sciences naturelles et surtout aux sciences anatomiques. — La seule conclusion est toute entière renfermée dans la facilité avec laquelle on peut la rendre applicable.

Étant donné que la Photographie doit être mise à la disposition de celui qui se livre à des recherches biologiques, il fallait établir un instrument que le travailleur pût faire fonctionner à tout instant et dans toutes les conditions.

C'est pour arriver à ce résultat que j'ai imaginé l'appareil que j'ai désigné par le nom de « *Physiographe universel* ».

Cet appareil est construit de telle sorte que, quelle que soit la nature de l'objet et dans quelles conditions qu'il se trouve, il est possible de le photographier à l'instant. Le temps de disposer l'appareil, de placer une glace dans le chassis et de tirer une épreuve, en voilà assez pour conserver un souvenir de ce que l'on vient de préparer.

Si la pièce disséquée peut être disposée dans une cuvette pleine d'eau, on la place sur le plateau qui fait la base de l'appareil. Les organes étalés dans l'eau sont arrangés suivant les convenances de la préparation, et la photographie en est des plus faciles. La seule condition consiste dans l'emploi d'une eau très propre, que l'on obtient en faisant arriver l'eau en excès dans la cuvette une fois placée. Le courant entraîne le sang ou les impuretés qui s'échappent de la préparation et la surface du bain est débarrassée de toutes les poussières qui feraient tache sur le cliché. On ne doit pas s'inquiéter de l'épaisseur de la couche d'eau ; elle est indifférente, et j'ai pu obtenir de très beaux clichés avec une couche d'eau de 20 centimètres d'épaisseur.

Si l'objet à phothographier doit venir sur fond noir, on place sous la préparation un papier drap *vert foncé*; si l'objet doit s'enlever sur fond blanc, on le place sur une feuille de papier *blanc*. En général, les objets ainsi disposés sont placés sur des plaques de liége maintenues au fond de la cuve par des bandes de plomb. Les étiquettes indiquant la nature de la préparation, sont écrites sur papier blanc avec de l'encre grasse ou même du crayon noir. Elles sont fixées, ainsi que les organes de la préparation, par des épingles noires dont on coupe les têtes, ce qui rend la re touche du cliché beaucoup plus facile.

Je ne saurais trop insister sur le grand avantage qu'il y a à photographier les préparations anatomiques disposées dans l'eau. C'est même ce genre de photographie qui m'a conduit à établir le Physiographe.

Pour répondre à ce ce but, j'ai dû donner à la chambre noire une disposition verticale et l'appareil se compose alors des pièces suivantes :

Un plateau en fonte sert de base à tout l'appareil; il est muni en avant de deux roulettes, et en arrière d'un patin fixe armé d'une vis calante. La partie antérieure

du plateau forme un carré de 60 centimètres de côté, ce qui permet de placer des cuvettes ayant au moins 70 centimètres de large. La partie postérieure est évidée et forme un prolongement de 50 centimètres de long sur lequel vient se boulonner un arc-boutant destiné à rendre stable la colonne principale..... (1).

.....

Cette colonne principale est une tige verticale, en fer, de 3 centimètres d'épaisseur et de 2 m. de longueur, très solide et portant une crémaillère sur laquelle marchent, à l'aide de pignons à manivelle, trois écrous portant chacun un cadre en fer, que l'on peut ainsi éloigner ou rapprocher les uns des autres.

Le cadre du milieu porte un objectif photographique (aplanétique de Derogy, n° 4) ou un cône de rallonge; et le cadre supérieur porte une boîte avec ouverture latérale à deux volets contenent la glace dépolie avec châssis à négatifs ordinaires.

Ces deux plateaux sont reliés par un soufflet qui peut se développer jusqu'à deux mètres.

En rapprochant ou éloignant ces organes les uns des autres, en les rapprochant ou les éloignant de l'objet placé sur le plateau servant de base à l'appareil, on comprend que l'on peut reproduire cet objet en le diminuant ou en le grossissant. On peut encore grossir par une nouvelle reproduction un premier cliché déjà grossi.

Mais on peut aussi se servir du microscope pour amplifier directement les images. Pour cela on place le microscope sur un plateau porté par le troisième cadre mobile inférieur.

.....

La disposition du physiographe est telle qu'on peu le placer dans tous les laboratoire. Le jour que la préparation reçoit d'une fenêtre est suffisant, car le temps de pose peut, sauf des cas exceptionnels, être prolongé autant qu'il est nécessaire pour impressionner la glace. Toutefois, en disposant l'appareil de telle façon que le soleil qui pénètre dans l'appartement éclaire vivement la préparation, on peut obtenir des clichés instantanés. En moyenne, avec le jour de mon laboratoire, et en employant les glaces Monckhoven, les seules qui m'aient donné de bons résultats, le temps de pose varie entre 15 et 90 secondes suivant l'heure ou l'état du ciel. J'ajouterai néanmoins qu'il est indispensable d'ouvrir la fenêtre. Il m'est arrivé d'obtenir de très beaux clichés en posant trois minutes pendant un moment de forte pluie.

Autant qu'on le peut, il vaut mieux ne pas opérer en plein soleil, car les ombres s'étendant trop accentuées sur certains organes, les font disparaître, et nuisent ainsi à la beauté de l'épreuve,

On comprendra que je n'insiste pas davantage sur tous ces détails qui sont plutôt du ressort de la photographie proprement dite et que chacun pourra modifier suivant l'installation dont il dispose. Quiconque fait de la photographie en sait assez long sur ce sujet et la réussite dépend ici des connaissances individuelles que l'on peut acquérir, soit par la pratique, soit par l'intermédiaire des ouvrages spéciaux à la photographie.

En résumé, le Physiographe universel permet de reproduire instantanément les préparations anatomiques sèches ou disposées dans un liquide et en particulier dans l'eau, ce qui est un très grand avantage pour les préparations dites extemporanées ; son utilité est incontestable dans le cours d'une dissection de quelque nature que

(1) Le manque d'espace nous force à abréger un peu la description de l'appareil de M. Donnadieu.

soit cette dissection ; il permet en outre de reproduire les préparations microscopiques à quelque sujet qu'elles se rapportent (animaux, végétaux, roches, etc) et dans toutes les conditions.

J'ose donc espérer qu'il est appelé à rendre de réels services dans tous les laboratoires où l'on étudie « les choses de la nature ».

Dr A. L. Donnadieu,
Prof. à la Fac. cath. des Sciences de Lyon.

M. MAUPAS ET LES INFUSOIRES CILIÉS.

Dans le troisième fascicule de l'année 1883 des *Archives de Zoologie expérimentale*, qui vient de paraître, se trouve le commencement d'un travail de M. Maupas sur les Infusoires ciliés, où je suis assez malmené par ce nouveau venu dans ce canton de la Zoologie. M. Maupas assure que mes travaux sur les Infusoires ont entravé pendant près de vingt ans les progrès dans nos connaissances de ces êtres, et que ces travaux venaient d'être définitivement renversés par Bütschli, ce qui a été un véritable triomphe pour « l'admirable théorie du sarcode de Dujardin ».

Rien n'est, à la fois, plus faux et plus injuste que ce jugement, et les lecteurs du *Journal de Micrographie*, dans lequel ont été publiées mes leçons récentes sur les Infusoire ciliés (1), savent parfaitement à quoi s'en tenir sur cette assertion de M. Maupas. Dans mes *Recherches sur les phénomènes sexuels des Infusoires*, 1861, que M. Maupas a surtout en vue ici, je me suis à peine occupé de la question de savoir si les Infusoires étaient des êtres pluricellulaires ou unicellulaires, ou s'ils n'étaient formés que de sarcode, ce qui, pour M. Maupas, paraît être la même chose qu'avoir la constitution d'une simple cellule, suivant les vues de M. de Siebold sur l'organisation des Infusoires. Mes travaux n'ont eu qu'un but, celui de démontrer que ces êtres se reproduisent par des corps que j'ai cru pouvoir comparer aux éléments sexuels mâles et femelles des animaux supérieurs. On sait quel a été le sort de cette théorie, et comment, à la suite des travaux et des interprétations de Bütschli, provoquant de ma part des recherches nouvelles, j'ai été amené à modifier mes idées sur la sexualité des Infusoires. Bütschli a interprété autrement que moi les faits que j'ai découverts il y a plus de vingt ans ; il ne les a pas renversés, comme le prétend M. Maupas. Bien loin de là, il les a confirmés sur tous les points essentiels et se plaît lui-même à le reconnaître en maint endroit

(1) Voir *Journal de Micrographie*, 1881 et 1882.

de son important ouvrage (1). Même lorsque nous sommes le moins d'accord, sa critique est toujours bienveillante, car il sait les difficultés contre lesquelles j'avais à lutter dans ces recherches où je n'avais pas de prédécesseur qui m'éclairât la voie.

Je désirerais bien savoir ce qu'eût fait à ma place M. Maupas, s'il lui avait été donné de voir, avant la découverte des phénomènes de karyokinèse, les filaments du nucléole des Infusoires que j'ai pris pour des spermatozoïdes ! Je penche assez à croire que la nouvelle théorie de la division nucléaire ne fût pas née ce jour-là. J'en ai même la certitude, car M. Maupas en est encore à s'extasier sur « l'admirable théorie du sarcode de Dujardin » qui est le contre-pied de notre conception moderne du protoplasma et de la théorie unicellulaire des Infusoires, par conséquent.

On a souvent reproché aux savants de notre pays de rabaisser les travaux français pour exalter ceux des étrangers, des Allemands surtout. M. Maupas ne s'est pas fait faute de donner dans ce travers. Il le fait même de manière à choquer tous ceux qui sont au courant des travaux récents sur les Infusoires. Ainsi, il est tout fiel pour les miens et tout miel pour ceux de Stein, qui pourtant a soutenu comme moi, et soutient encore, la sexualité des Infusoires, avec beaucoup d'erreurs d'observation en plus.

Si M. Maupas a cru être agréable en particulier à Bütschli en louant ses travaux au détriment des miens, je puis lui assurer qu'il se trompe. Il est piquant de voir comment Bütschli lui-même apprécie les travaux si sévèrement jugés par l'auteur français : « Wir verdanken ihm doch die ersten bahnbrechenden Forschungen auf diesem schwierigen Gebiet, — Forschungen, über deren Tiefe, Umfang und Genauigkeit man erstaunen muss, wenn man berücksichtigt, dass sie von einer irrigen Vorstellung über die Natur der untersuchten Processe geleitet und gehemmt wurden. » (*Zoologischer Auzeiger*, n° 129, 1883). (2)

G. Balbiani,

Prof. au Collège de France.

(1) *Studien über die Eizelle, die Zelltheilung und die Conjugation der Infusorien*, 1876.

(2) Voici la traduction de ce passage : « Nous lui devons (à Balbiani) les premières recherches qui aient ouvert des voies nouvelles dans ce difficile domaine, recherches dont la profondeur, l'étendue et l'exactitude excitent l'étonnement, quand on considère qu'elles étaient conduites et entravées par une conception erronée de la nature des phénomènes étudiés. » *La Réd.*

Le gérant : E. PROUT.

Septième année. N° 12 Décembre 1883.

JOURNAL DE MICROGRAPHIE

SOMMAIRE :

Revue, par le Dr J. Pelletan. — Les organismes unicellulaires; — les Protozoaires (*suite*), leçons faites au Collège de France, par le professeur G. Balbiani — Sur la généalogie des Insectes (*fin*), par le professeur A. S. Packard junior. — Anatomie générale, leçon faite au Collège de France par le profess. L. Ranvier. — *Fiat lux apud Infusoria*, par M. J. Künstler. — Microtome à glissement et méthodes d'enrobage (*fin*), par le professeur R. Thoma. — Les Diatomées, par M. J. Rataboul. — *Bibliographie :* Traité de zoologie de Claus, trad. par le professeur Moquin-Tandon ; — La famille des Ampélidées, monographies par M. J. d'Arbaumont ; — Analyse microscopique des eaux, par M. A. Certes ; — Sur l'examen de quelques eaux potables de Padoue, par le professeur L. Maggi. — Tables pour l'année 1883. — Avis divers.

REVUE.

Il a été fort question, dans ces dernières semaines, d'un article publié dans le journal américain *Science* et reproduit par le journal anglais *Nature*. Cet article avait pour objet de comparer l'état de la science en France, en Allemagne et en Angleterre.

Voici le gracieux jugement que le journaliste américain porte sur les savants français :

1° Les Français ignorent ce qui se fait à l'étranger, et spécialement en Allemagne ;

2° Ils ne font rien de nouveau ;

3° A aucune époque le niveau de la science française n'a été aussi bas, que maintenant.

M. Ch. Richet, de la *Revue Scientifique*, a relevé le gant et a entrepris de démontrer l'inexactitude et l'injustice de ces accusations.

Il est bien certain, en effet, que jamais on ne s'est tant occupé en France des savants allemands et de leurs travaux qu'on le fait aujourd'hui. On n'étudie que les Allemands, on ne voit que les Allemands, on ne croit qu'aux Allemands, on ne cite que les Allemands. On les traduit, on les célèbre, on les chante. Des éditeurs ne veulent publier que des traductions d'ouvrages allemands. — Et tout cela au détriment des savants français.

A-t-on toujours tort de vanter les travaux des Allemands? — Non, certainement, car ils sont le plus souvent recommandables. — On a seulement tort en dénigrant ou simplement en ignorant les travaux français, au profit des allemands.

A-t-on toujours tort de publier des traductions d'auteurs allemands? — Non, certainement, car la plupart de ces livres sont fort bons, (quoiqu'en général, longs, lourds, pâteux et ennuyeux, ce qui est un effet de la langue, laquelle fabrique des mots longs d'un pied et des phrases longues d'une aune pour exprimer une idée longue d'un pouce.) — Mais on a tort d'oublier, pour ces épais volumes, beaucoup de livres français qui les valent.

Et l'on a tort de ne publier que cela.

Car, supposez que vous ayez écrit un ouvrage sur un point quelconque de la science, botanique, zoologie, médecine, n'importe. Vous allez présenter votre manuscrit à un éditeur. Il y a fort à parier qu'il vous répondra :

— Impossible ! Je vais publier la traduction d'un ouvrage du professeur Choucroutmann, de l'université de Saucissenburg, sur un sujet semblable.

— Le manuscrit que je vous apporte est aussi une traduction, mais du professeur Saucissentrop, de la Faculté de Choucroutberg.

— Ah ! ah ! — C'est bien différent ! — Alors nous pouvons nous entendre. — Voyons. — Montrez-moi cela.

*
* *

Quant à ce que les Français ne font plus rien de nouveau, cela aussi n'est vrai que relativement. Ils font certainement aussi « nouveau » que les Allemands, et plus certainement encore que les Anglais.

Pour les Américains, c'est autre chose. Il y a dans ce pays-là, des commissionnaires en marchandises, des négociants en vins — « wine merchants », — des marchands de briques, des entrepositaires, des entrepreneurs, des charcutiers, des hommes de loi, des clergymen, des médecins, des dentistes — mais quels dentistes ! — et tout cela se promène en aventuriers à travers les champs de la science. De sorte qu'il n'est pas de jour où un journal n'annonce quelque nouvelle dé-

couverte faite par l'un de ces amateurs savants. Malheureusement, les quatre cinquièmes du temps, la chose n'est nouvelle que pour ce monde d'amateurs. Et, après que l'inventeur en a fait le plus de bruit possible, il se trouve qu'en France, en Allemagne et même en Amérique — où il y a aussi beaucoup de savants — il s'agit d'une affaire vieille comme les rues.

Nous avons connu, il y a quelques années, un marchand de fers en T, à New-York, absurdement riche, grand amateur de microscopie et possédant, d'ailleurs, les plus beaux instruments du monde.

Cet excellent homme s'adonnait d'une manière exclusive à la contemplation des pollens. Il savait la forme et la taille en μ de tous les grains de pollen de toutes les fleurs connues. C'était assurément une manie douce et qui ne faisait de mal à personne, et jamais le brave marchand de fer en T n'aurait pensé à occuper le monde de ses travaux, sans un accident.

Un jour, examinant un pollen qui avait macéré tout une semaine dans l'eau, il vit, autour des grains gonflés, déformés, éclatés, courir de petits animalcules turbulents, qu'avec son grand bon sens de négociant riche, il jugea tout de suite être des Infusoires. C'était effectivement des Infusoires, des *Glaucomes*, probablement, d'après la description qu'il en a donnée. Mais quelle fut sa surprise de voir plusieurs de ces animalcules s'étrangler par le milieu, puis, peu à peu, se séparer en deux moitiés dont chacune s'en allait de son côté ! — « Cela faisait deux bêtes au lieu d'une ! »

Il n'avait jamais vu cela ! — C'était une découverte immense ! Et pendant bien longtemps, parmi les entrepositaires, entrepreneurs, commissionnaires, facteurs et négociants de l'entourage du marchand de fer en T, celui-ci passa pour avoir découvert un phénomène merveilleux, la multiplication des petites bêtes !

Il ne se fait pas beaucoup de ces nouveautés en France, mais il s'en produit considérablement en Amérique. Il est vrai que, de temps à autre, parmi tous ces chercheurs, il y en a un qui tombe, le plus souvent par hasard, sur une vraie découverte, une de ces découvertes comme il ne s'en fait plus guère dans le Vieux Monde, et dont une seule suffit pour faire la gloire d'un siècle.

C'est que l'Amérique est jeune et téméraire et que la Fortune, qui n'aime pas les vieillards, sourit aux audacieux.

*
* *

Maintenant, que le niveau scientifique soit inférieur en France et plus bas qu'il n'a jamais été, cela n'est pas tout à fait vrai.

Il fut un temps, il est vrai, où la France occupait le premier rang. Elle l'a perdu, ou elle est en voie de le perdre, cela est certain. Il nous

paraît que le niveau des sciences est aujourd'hui à peu près le même pour toute l'Europe.

Mais si nous avons perdu, ou si nous n'avons pas gagné autant que les autres peuples, nos voisins, il y a à cela des raisons bien faciles à trouver.

M. Ch. Richet pense que les jeunes gens, en France, n'aiment plus la science et ne s'y intéressent plus. On a augmenté le nombre des laboratoires et des cours : les laboratoires sont vides et les cours sont déserts !

On n'aime plus la science !

Cela n'est pas exact. — On aime la science, et les jeunes gens embrasseraient volontiers des carrières *purement* scientifiques, si elles menaient à quelque chose. Mais la science, en France, ne nourrit pas son homme. Elle « ne paie pas », comme disent les Américains.

Or, on a beau être savant, on a des besoins ; on peut même avoir une femme, des enfants, — ça n'empêche pas absolument. — Qu'est-ce qu'on en fera ? — Il y a quelques places, par ci par là, qui sont rétribuées par quelques milliers de francs. Travaillez donc avec cela ! Lancez-vous dans des recherches nouvelles !

Sans compter que le plus souvent ces places dépendent d'un « patron », d'un « chef de file » dont il faut capter les bonnes grâces. Chaque département de la science est une église fermée où pontifie un « Maître ». C'est du « Maitre » que dépendent la position et, le plus souvent, l'avenir de tous les jeunes travailleurs qui, partis avec entrain et courage, se voient, un jour, la carrière fermée, pendant longtemps au moins, pour avoir négligé de se mettre à la remorque d'un chef de file.

Nous demandions, un jour, dans le cabinet d'un des grands éditeurs de Paris, à un jeune botaniste et micrographe, déjà connu par d'importants travaux, de nous donner des articles pour le *Journal de Micrographie*.

— Jamais de la vie ! nous a-t-il répondu.

— Et pourquoi ?

— Parce que je ne veux rien publier maintenant.

— ?

— Cela pourrait rester, et, un jour, ne pas être d'accord avec les idées de quelqu'un. Plutôt que d'écrire du nouveau, je voudrais détruire tout ce que j'ai fait.

— Pourquoi ?

— Parce que j'y soutiens précisément le contraire de ce que croit mon chef de file.

Et voilà !

*
* *

Voilà pourquoi on ne fait pas toujours, en France, autant de « nouveau » qu'on le voudrait, et que, souvent même, on en fait le moins qu'on peut.

En Allemagne, où il y a des Universités dans tous les coins, les jeunes travailleurs trouvent toujours des places honorables, de larges traitements, des laboratoires magnifiques et, par conséquent, des élèves nombreux. — Que si, par hasard, les avenues sont momentanément encombrées, que le temps presse, ils s'en vont en Italie, en Suisse, en Russie, voire en Amérique, où ils apportent leur amour du travail, leur science très réelle, — et ils y sont bien reçus, — ce qui n'est que justice.

*
* *

Mais la cause nous paraît entendue, et nous voudrions passer à d'autres sujets, malheureusement, dans ce dernier fascicule de l'année, plus que dans tout autre, l'espace nous est étroitement mesuré. Et cependant, plus que jamais, les matériaux s'entassent autour de nous. Depuis un an, nous avons successivement grossi nos fascicules, et il faudrait maintenant les doubler ou les tripler. Nous ne le pouvons encore, mais nous espérons, surtout si nos abonnés veulent bien nous en faciliter les moyens, que dans le courant de l'année qui va commencer, nous pourrons augmenter considérablement l'importance de notre publication.

En attendant, nous donnerons dans le prochain numéro le rapport de M. Straus, au nom de la Mission française en Égypte, comme nous avons donné celui de M. Koch, au nom de la Mission allemande. Nous ne nous livrerons à aucun jugement, à aucune récrimination à propos de l'inanité complète du résultat obtenu, — le plus clair est Thuillier mort et de l'argent perdu — mais nous citerons simplement, en manière de conclusion, ces quelques lignes du Dr Decaisne, dans *la France :*

« Après avoir lu avec attention le rapport de notre savant confrère, nous » estimons que la question n'a pas fait un pas, que la mission française n'a aplani » aucune difficulté, pas plus que la mission allemande. »

Nos lecteurs savent combien nous sommes de cet avis, — et encore bien plus que le Dr Decaisne.

Dr J. Pelletan.

P.S. Nous publierons dans notre prochain numéro des documents tout nouveaux, avec une magnifique série de dessins sur *le Microbe de la fièvre jaune*, découvert dans le sang par le Dr de Lacaille, médecin au Brésil, qui a obtenu déjà trente-huit cas de guérison par la méthode des injections hypodermiques phéniquées.

Et successivement :

Les Protozoaires ; *Les Rhizoflagellés* et *les Cilioflagellés*, pour faire suite aux *Flagellés* ; leçons faites au Collège de France par le professeur Balbiani.

La théorie transformiste et le fait de la persistance des types inférieurs, leçon faite à l'École d'Anthropologie, par le professeur Mathias Duval.

La mort, conséquence de la reproduction, par le profess. Balbiani.

Les Membranes muqueuses et les glandes qui en dépendent, (avec l'indication des méthodes techniques de préparation) ; leçons faites au Collège de France (1883-84) par le professeur Ranvier. Il sera question des *glandes salivaires*, y compris les *glandes à venin, chez les Batraciens, les Reptiles et les Oiseaux*.

Études sur les Objectifs de Microscope, leur théorie et leur construction, par le Dr J. Pelletan.

Leçons sur la Parthénogénèse (1883), par le professeur Balbiani.

Sur les Diatomées, leur histoire, leur préparation, par M. Rataboul.

Sur *les Floscularia et leur reproduction*, par le Dr J. Pelletan.

Observations nouvelles sur le mouvement des Diatomées, par M. Jabez Hogg.

Etudes sur divers Champignons microscopiques, série par le Dr Weber, et sur *quelques espèces nouvelles de Diatomées*, par M. Julien Deby.

Essais d'analyse optique, et substitution de l'analyse optique à l'analyse chimique, par le Dr J. Pelletan.

Les Algues d'eau douce : *Les Desmidiées*, par le professeur Müller.

Et plusieurs articles des professeurs Maggi, A. S. Packard, Ciaccio, Riley, etc.

TRAVAUX ORIGINAUX.

LES ORGANISMES UNICELLULAIRES.

LES PROTOZOAIRES.

Leçons faites au Collège de France par le professeur Balbiani.

(*Suite*). (1)

XXVII

Sur le genre *Ascoglena* j'ai peu de chose à dire ; on n'en connaît, d'ailleurs, qu'une seule espèce, l'*A. vaginicola*, découverte et décrite

(1) Voir *Journal de Micrographie*, T. V, 1881, T. VI, 1882, T. VII 1883, p 9, 65, 123, 181, 236, 291, 352, 500 et 558.

par Stein. Elle se compose d'Euglènes vivant dans un tube ou fourreau élargi à sa partie postérieure et fixé par le fond à un corps étranger. Ce fourreau est transparent à la partie antérieure, brunâtre et assez opaque dans la partie postérieure qui forme le fond du vase. C'est dans l'intérieur de cette capsule que vit l'animal qui est, du reste, absolument constitué comme une Euglène et représente un organisme vert, muni d'un point oculiforme rouge et d'un seul filament. On ignore comment il se reproduit ; toutefois Stein a observé une division, ou, du moins, a vu deux individus dans une même capsule.

Les *Trachelomonas* constituent un ancien genre, créé par Ehrenberg. On peut les définir comme des Euglènes vivant, non dans un fourreau comme les *Ascoglena,* mais dans une capsule ou coque presque sphérique et formée par une substance dure, pierreuse et très cassante, comme une bulle de verre. Cette coque est colorée en brun ou en rouge et percée d'une ouverture de forme très variable. L'ouverture est toujours très étroite et c'est par ce pertuis que sort un flagellum simple et très long.

Ces organismes sont très intéressants ; ils étaient, comme nous l'avons dit, connus d'Ehrenberg et aussi de Dujardin, qui leur a conservé le nom que le célèbre professeur de Berlin leur avait donné ; seulement, Ehrenberg les rangeait dans les Cryptomonadiens, tandis que Dujardin les plaçait dans sa famille des Thécamonadiens. Leurs véritables affinités avec les Euglènes n'ont été reconnues que par Stein. Cet observateur a vu qu'ils étaient conformés comme ces derniers Flagellés, et n'en différaient que par leur carapace, qui en fait des Euglènes cuirassées. Ce sont aussi des organismes verts, à corps contractile, munis d'un point rouge et d'un flagellum simple. Leur ressemblance avec les Euglènes est surtout frappante quand ils abandonnent leur capsule, ce qui leur arrive quelquefois spontanément, en sortant par l'étroite ouverture qui donne passage au filament.

Perty, en 1852, avait déjà remarqué ce phénomène, puis Stein : cette sortie de l'animal par un si petit orifice lui rappelle le dicton oriental du chameau passant par le trou d'une aiguille. Quelquefois, cependant, l'animal quitte sa capsule d'une manière tout à fait différente, qu'a décrite Claparède. Il se retire au fond de sa coque et se met à y tourner avec activité. Son flagellum est, d'ailleurs, tombé, et, tout en tournant et se mouvant dans sa capsule, il semble chercher à la faire éclater. C'est ce qui ne tarde pas à arriver, et la rupture se fait en deux ou plusieurs fragments. L'animal est alors mis en liberté et se met à ramper par les contractions de son corps, comme une Euglène qui a perdu son filament, car, ainsi nu, il ne peut plus se mouvoir autrement.

On peut se demander dans quel but l'animal abandonne ainsi sa coque. Les auteurs sont muets à cet égard. Est-ce un phénomène comparable à une sorte de mue? L'animal juge-t-il utile de sécréter une enveloppe nouvelle plus grande, ou bien sort-il de la première en vue de phénomènes de reproduction quelconque? — On l'ignore.

Ce genre comprend un assez grand nombre d'espèces : dix ou douze. Jamais on ne les rencontre dans les infusions artificielles. Elles vivent dans les eaux pures et claires, notamment parmi les Conferves, et par conséquent dans des eaux très chargées d'oxygène. L'une des espèces les plus communes est le *Trachelomonas volvocina*, composé par de petits globules brunâtres qu'on voit souvent tourbillonner parmi les Conferves. Au microscope, ces organismes présentent une coque de couleur rouge ou carmin dont la coupe optique offre un cercle rouge entourant la matière verte qu'on voit à travers la paroi de la capsule. Cette disposition et ce contraste de couleurs, rouge et vert, font de ce Flagellé un organisme très élégant.

On n'a jamais observé la reproduction par division chez cet animalcule; Perty seul parle d'une division du corps dans l'intérieur de la capsule, en deux et quatre parties, mais ce fait n'a jamais été confirmé depuis. Stein le révoque en doute, car ayant examiné un très grand nombre d'espèces de ce genre, il n'a jamais pu reconnaître de division. Cependant ce phénomène pourrait bien se produire, et il se pourrait que l'animal sorte de sa coque pour se reproduire et sécrète un kyste spécial de multiplication, comme font les Euglènes. Dans cet état, rien ne saurait le faire distinguer d'une véritable Euglène et le phénomène pourrait rester longtemps méconnu.

Stein admet, pour les *Trachelomonas*, le mode de reproduction par germes. C'est encore un des exemples qu'il cite. A un certain moment, le noyau grossirait, se remplirait de corpuscules et l'animal, encore muni de son filament, sortirait alors de sa coque. La difficulté de sa sortie serait, dans ce cas, encore accrue par l'augmentation de volume du noyau. Cependant, d'après Stein, cette sortie s'opère et, alors, le noyau se rompt, les germes sont mis en liberté sous la forme de petites Euglènes. — Que deviennent-ils? — Stein n'a pas pu suivre plus loin leur évolution (Fig. 112).

Le *Trachelomonas hispida* est assez commun; sa coque est ovalaire, et toute sa surface, au lieu d'être lisse comme chez l'espèce précédente, est *échinée*, c'est-à-dire hérissée de petites pointes courtes comme un fruit de *Datura*. Elle présente une petite tubulure pour le passage du flagellum, ce qui se voit aussi quelquefois chez le *T. volvocina*. Cette disposition ne peut fournir un caractère spécifique, quoique Stein l'ait précisément choisie pour établir la caractéristique des genres *Chloropeltis*, qui en est pourvu, et *Phacus*, qui en est privé.

Chez une autre espèce, le *Trachelomonas armata*, la coque présente, à sa partie postérieure seulement, dix à douze grosses épines en forme de clous. Dans le *T. caudata*, le fond de la coque se prolonge en une queue plus ou moins aiguë.

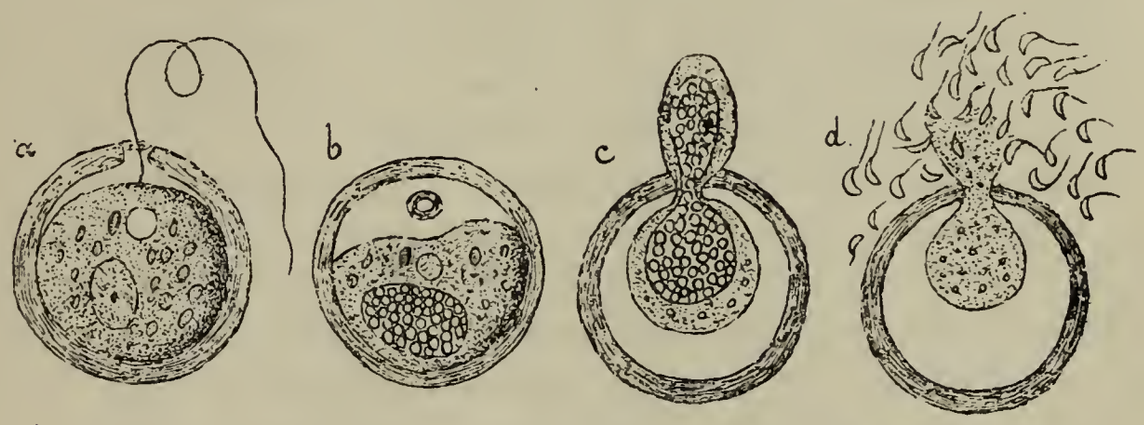


Fig. 112. — Reproduction du *Trachelomonas volvocina* par embryons.

a, *T. volvocina*, animalcule à l'état normal. — *b*, animalcule dont le flagellum est tombé et dont le noyau se fragmente en embryons. — *c*, le même sortant de la coque, avec le noyau fragmenté. — *d*, rupture de l'animal et mise en liberté des embryons. (D'après Stein).

En résumé, on voit que nous ne savons pas grand'chose sur ce genre, et même que nous ignorons s'il se reproduit par division.

La quatorzième famille établie par Stein est celle des *Astasiœa* ou Astasiens. C'est, d'ailleurs, une ancienne famille de Flagellés, et qui remonte à Ehrenberg. Mais celui-ci ne la délimitait, pas plus que la précédente, comme Stein. Pour Ehrenberg, son caractère principal était de renfermer des animalcules à corps très contractiles et très variables dans leur forme extérieure. Et comme type de contractilité du corps, il avait pris le genre *Astasia* auquel il avait imposé cette dénomination, qui montrait l'importance attribuée par lui à ce caractère, la tirant des mots grecs ἀ privatif et στάσις, stase, état. Il avait groupé autour des *Astasia* tous les organismes présentant une contractilité plus ou moins prononcée de leur substance, qu'ils fussent, du reste, verts ou incolores.

Dujardin n'a presque fait que changer le nom de cette famille des Astasiens d'Ehrenberg en celui d'Eugléniens, en raison d'un scrupule, sans doute exagéré, que lui imposait cette dénomination d'Astasiens, rappelant trop, à son avis, celle des Astaciens, famille de Crustacés qui comprend les Écrevisses (*Astacus*). La confusion était cependant difficile à commettre. Quoi qu'il en soit, il a adopté le nom d'Eugléniens et a conservé les principaux types établis par Ehrenberg, les *Astasia* et les *Euglena*, auxquels il en a ajouté divers autres, découverts par lui, tels que les *Peranema*. Ce dernier était cependant connu d'Ehrenberg, mais, par une confusion très curieuse, il croyait que l'organisme

désigné sous ce nom était un Infusoire cilié appartenant au genre *Trachelius*. Outre ce genre *Peranema*, Dujardin en a ajouté deux autres découverts aussi par lui, *Heteronema* et *Zygoselmis*. D'autre part, il a écarté, avec raison, les *Chlorogonium*, qu'Ehrenberg avait placés dans cette famille et qui n'ont rien de commun avec les animalcules dont elle se compose, puisque leur corps est complètement rigide. Stein les a écartés aussi et classés dans les Hydromorinés, qui sont tous caractérisés par la rigidité de l'enveloppe.

Ehrenberg et Dujardin s'étaient donc uniquement fondés sur la contractilité extrême du corps quand ils avaient créé cette famille dans laquelle tous les deux comprenaient les genres *Astasia* et *Euglena*. En 1856, Carter demanda la séparation des Astasiens et des Euglériens, pensant que les premiers étaient des animaux et les seconds des végétaux. Pourquoi cette différence? — C'est que Carter n'avait pas réussi à voir chez les Euglériens ce rudiment de tube digestif et cette bouche qu'il est facile aujourd'hui de reconnaître chez toutes les espèces. Il avait vu le tube digestif et la bouche chez les Astasiens.

Stein a établi cette séparation, mais en se fondant sur des caractères bien plus importants : sur la coloration verte commune aux Euglériens, tandis que les Astasiens sont incolores; sur la présence chez les premiers d'un seul flagellum, tandis que les seconds en ont au moins deux dont les proportions peuvent varier. Stein a conservé dans les Astasiens tous les genres incolores introduits par Dujardin : *Astasia, Zygoselmis, Heteronema, Peranema*, genres créés par ce dernier auteur d'après des animalcules qu'il avait été le premier à observer. Mais Stein a réuni à ces genres incolores un genre coloré en vert. *Eutreptia*, et cela, bien à tort. J'avoue que, pour ma part, je ne saurais où le placer : il comprend des organismes qui sont des Euglènes à deux filaments, verts, comme je l'ai dit, munis d'une vésicule contractile et d'un point rouge. On ne peut les considérer que comme ces formes de transition qui établissent le passage d'un groupe à l'autre et sont toujours très difficiles à classer. Pour Stein, la considération des deux filaments l'a emporté sur celle de la coloration verte. Il ne connaissait, d'ailleurs, pas l'animal, car le genre n'a qu'une seule espèce, l'*Eutreptia viridis*, créée par Perty. Stein ne l'avait pas vu lorsqu'il établissait sa classification, et c'est tout récemment que ce singulier Euglénien à deux filaments a été retrouvé par Saville Kent, à Jersey, en grandes quantités. Cette rencontre a permis de rectifier la figure qu'en a donnée Perty, car Stein, n'ayant pas eu l'occasion de l'observer, ne l'a pas figuré.

D'après Saville Kent, l'*Eutreptia viridis* est une véritable Euglène, mais plus contractile encore que les *Euglena* proprement dits, aussi contractile que les *Astasia*. Il présente une vésicule contractile avec un point oculiforme rouge et deux très longs flagellums. Saville Kent

dit même avoir observé sa multiplication dans l'intérieur d'un kyste ou sporocyste ; mais au lieu de se diviser en deux, quatre, huit parties, le corps vert se fragmente en un très grand nombre de segments irréguliers qui deviennent libres par rupture du kyste. Ils se mettent alors à ramper à l'état amiboïde ; puis, s'allongent et prennent un flagellum, ce qui en fait des Euglènes. Plus tard, sans doute, ils acquièrent un second flagellum. Pour ma part, ce mode de reproduction me paraît s'éloigner tellement de tout ce que nous connaissons dans cet ordre de phénomènes, que je conserve encore des doutes sur sa réalité.

Le genre *Astasia* est le principal de cette famille. Ehrenberg appelait *Astasia* des Euglènes dépourvues de ce point rouge auquel il attachait tant d'importance, puisqu'il le considérait comme

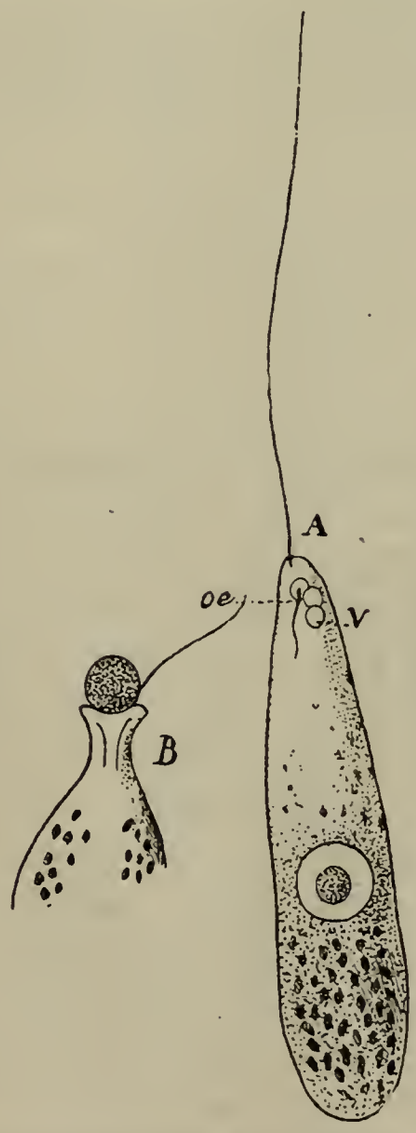


Fig. 113. — *Peranema trichophorum* (*Astasia tricophora*, Bütschli).

A, animalcule montrant le flagellum unique, la bouche avec l'œsophage *œ*, la vésicule contractile V et le noyau.

B, animalcule avalant une proie. (D'après Bütschli).

un œil. Vertes ou incolores, dès qu'elles ne présentaient pas d'œil rouge, c'était des *Astasia*. Dujardin et tous ses successeurs se sont fondés sur la contractilité du corps et l'absence de matière verte,

et pour eux les vrais Astasiens sont incolores. Mais il existe d'autres différences qui ont été reconnues depuis : la bouche, le tube digestif ne sont pas conformés de même. Chez les Eugléniens, la bouche est représentée par un petit orifice placé à l'extrémité antérieure du corps, non susceptible de dilatation et suivi d'un petit œsophage. Toutes ces parties sont étroites et ce tube ne doit guère pouvoir admettre que des aliments liquides, ou tout au plus des particules solides extrêmement fines. Chez les *Astasia*, la bouche est placée aussi à l'extrémité du corps, mais elle est excessivement dilatable et l'on voit souvent ces animalcules engloutir des proies relativement énormes. De plus, le filament est simple et unique chez les Euglènes, tandis que chez les Astasies il est toujours accompagné d'un autre filament beaucoup plus petit et plus fin, naissant du même point et découvert par Stein.

Après que Stein eut découvert ce filament accessoire, il aurait fallu faire une révision générale du genre qui est devenu tout à fait

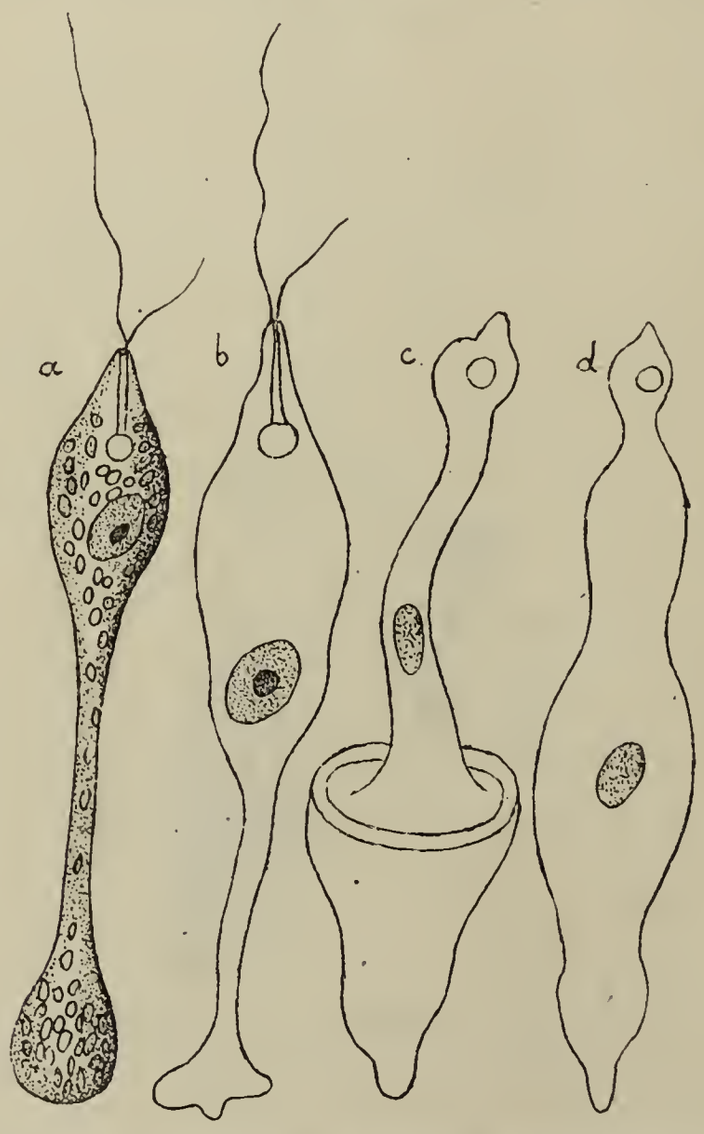


Fig. 114. — *Astasia Proteus* à différents états de contraction.

incertain ; on ne connaît guère comme *Astasia* certain que l'*Astasia Proteus* (Fig. 114) qui a deux filaments, et Stein n'a classé que cette seule espèce. Elle est presque aussi contractile que les Amibes et les

Grégarines, mais chez celles-ci les contractions sont très lentes, tandis que chez l'*Astasia Proteus* les contractions sont très rapides, à ce point qu'on a de la peine à les suivre avec le crayon quand on veut représenter l'animalcule dans ses différentes formes. Il perd souvent son flagellum, et c'est alors qu'il trouve l'occasion d'exercer toute sa contractilité, car il lui est impossible, dans ce cas, de progresser autrement qu'en rampant.

Cette espèce a été souvent observée à l'état jeune ; et Stein suppose que ce sont ces jeunes individus qui ont été décrits par Ehrenberg comme des espèces particulières : *Astasia flavicans*, *A. pusilla*, ou pris pour des Monades : *Monas punctum*.

Comment se reproduisent les *Astasia?* Nous sommes, à leur sujet, dans la même ignorance que pour plusieurs des espèces dont nous avons parlé précédemment. Jamais aucun observateur n'a vu un *Astasia* se reproduire par division, soit libre, soit enkysté. Toutefois, il est probable que ce phénomène se produit par division longitudinale, à l'état actif, car le genre voisin *Peranema* se multiplie par division longitudinale, d'après une observation déjà très ancienne de Weisse. Stein, qui a décrit, chez un grand nombre de Flagellés, une multiplication par embryons, est muet au sujet des Astasiens

Le genre *Peranema,* tout à fait voisin, a été découvert par Dujardin en 1836 et décrit d'abord dans les *Annales des sciences naturelles Pyronema.* Il l'a éloigné du genre *Astasia* à cause de l'existence d'un flagellum très épaissi à la base et qui paraît continuer le corps en avant. Ehrenberg a cru que ce flagellum est un prolongement en forme de cou comparable à celui des *Lacrymaria*, *Amphileptus*, etc. C'est ce qui l'avait conduit à placer ce Flagellé parmi les Ciliés, dans le genre *Trachelius* : c'était le *Trachelius trichophorus*. Claparède, le premier, avait vu que c'était un Flagellé et l'avait placé parmi les *Astasia* sous le nom d'*Astasia trichophora ;* plus tard il devint l'*Astasia limpida* de Carter, quand Stein vint démontrer l'identité de cet *Astasia* avec le *Peranema* de Dujardin, apportant de nouvelles preuves à celles qu'avait fournies Dujardin lui-même pour légitimer la séparation des genres *Astasia* et *Peranema.* Les différences portent sur le flagellum, les *Astasia* en ayant deux et les *Peranema*, un seul ; sur la bouche, qui est terminale chez les premiers et se continue en un court œsophage membraneux, tandis que chez les *Peranema*, elle est latérale ou subterminale et se continue en un œsophage, vu d'abord par Carter, qui l'avait décrit comme un tube à parois dures et rigides ; mais Stein a montré que c'est une sorte de gouttière ouverte sur le côté ventral, caractère curieux que l'on ne retrouve chez aucun autre Flagellé.

Cette bouche des *Peranema* est aussi dilatable que celle des

Astasia proprement dits. Bütschli a même figuré l'extrémité antérieure du *Peranema* qu'il décrit sous le nom d'*Astasia trichophora* et qu'il a vu ouvrir une bouche énorme pour absorber des proies de taille considérable (B, fig. 113). Ces êtres sont extrêmement voraces; Ehrenberg les avait déjà signalés comme tels. Souvent, en effet, on les trouve réunis en grand nombre dans la carapace des Rotifères et des Entomostracés morts; très gloutons, ils pénètrent dans les cadavres de ces petits animaux, et même dans les œufs, et engloutissent toute la substance qu'ils y peuvent trouver.

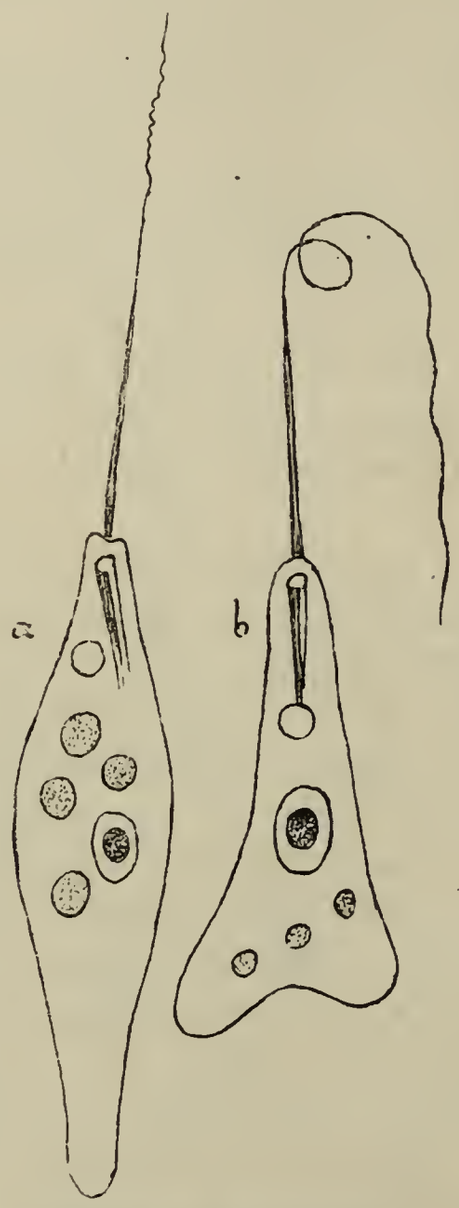


Fig. 115. — *Peranema trichophorum* (d'après Stein).

Weisse, en 1848, a observé la reproduction du *Peranema* par division longitudinale. Il ne connaissait pas les faits qui ont conduit les observateurs à ranger cet animal à sa vraie place; il le considérait comme un Cilié dans lequel la division se faisait, non pas transversalement, comme d'ordinaire, mais longitudinalement. Récemment, Stein a vu le même phénomène. Enfin, Carter décrit une multiplication par des germes endogènes, mais probablement avec aussi peu de fondement que pour les Euglènes.

Les *Heteronema* sont des Flagellés que Dujardin a découverts, comme nous l'avons dit ; ils habitent la mer. L'*Heteronema marinum* est l'espèce la plus connue et Dujardin la caractérisait par l'extrême contractilité du corps et les deux flagellums, dont l'un est dirigé en avant, et dont l'autre, naissant un peu plus bas, est dirigé en arrière et est un flagellum rétracteur, comme l'appelle Dujardin. Le mode de reproduction est inconnu.

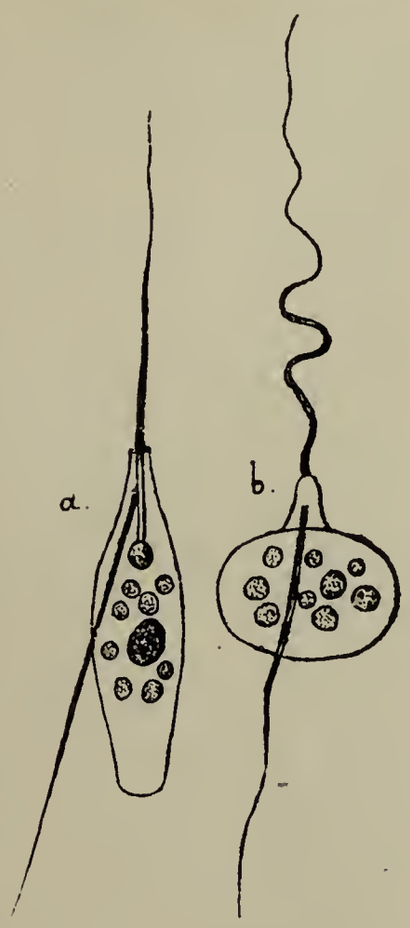


Fig. 116. — *Heteronema globuliferum* (d'après Stein).

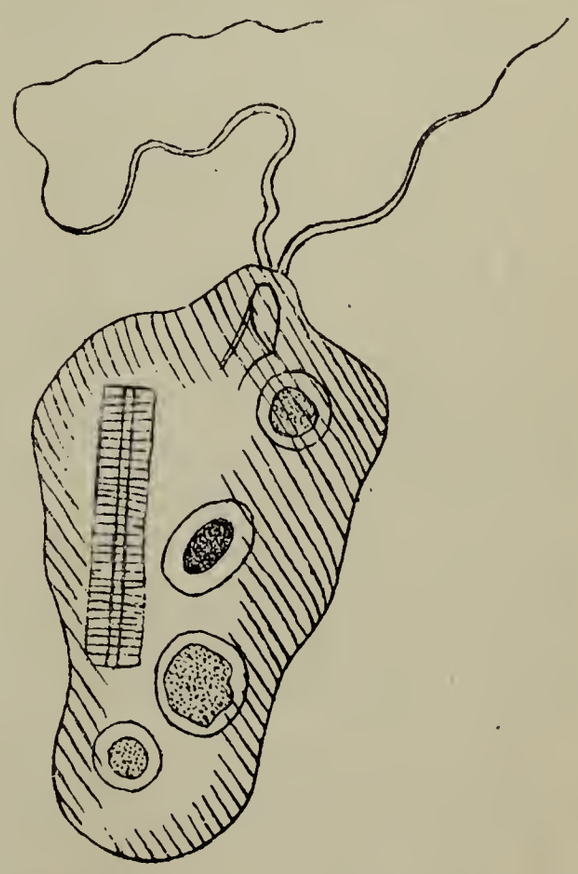


Fig. 117. — *Zygoselmis nebulosa* contenant dans son intérieur une Diatomée (d'après Stein).

Stein a ajouté une autre espèce, l'*Heteronema globuliferum*, prise par Ehrenberg pour un *Astasia* (*A. acus*).

Les *Zygoselmis* ont aussi été découverts par Dujardin, mais dans les eaux douces, aux environs de Paris. Il les caractérise comme ayant le corps très contractile et comme étant munis de deux filaments égaux dirigés en avant. Toutefois Stein a trouvé que l'un de ces filaments est plus long que l'autre. L'ouverture buccale est aussi très large, ce qui permet aux animalcules d'avaler des proies considérables, comme des Diatomées et des Volvocinées.

(A suivre)

SUR LA GÉNÉALOGIE DES INSECTES.

(*Fin*) (1).

Origine des coléoptères. — Quoique les Coléoptères forment un ordre remarquablement homogène et bien circonscrit, il y a certaines de leurs formes larvaires et quelques détails dans leur histoire qui indiquent, avec un degré suffisant de certitude, la ligne du développement de ce grand ordre et le fait dériver du type Campodea. Il y a deux séries de faits pour jeter du jour sur ce sujet.

D'abord, la forme des larves libres et actives des groupes carnivores des Coléoptères. Les larves des Carabidés, Dytiscidés et Staphylinidés nous paraissent, en général, se rapprocher davantage de ce qui a probablement été la forme primitive de la larve Coléoptère, que celles de toute autre famille. La larve Coléoptère ancestrale se rapportait probablement d'une manière directe à l'ancêtre campodiforme des Hexapodes. La forme générale du corps, les segments homonomes, les mandibules libres, dentées, faites pour mordre, les mâchoires bien développées, à un ou deux lobes, avec leurs palpes à trois articles; les secondes mâchoires (labium) bien développées, les antennes à quatre articles, la présence des ocelles, tout en montrant que les larves carnivores existantes sont les plus spécialisées et les plus hautement développées, font voir aussi qu'elles ont subi le moins de modifications depuis le type primitif de la larve coléoptère. Dans les formes larvaires des Bousiers, comme dans les Silphidés, les Dermestidés et les familles voisines, les pièces de la bouche commencent à se modifier et à se montrer moins développées, la forme du corps subit un changement, devenant plus épaisse pendant que les pieds sont moins développés.

Dans les Elatéridés et les Scarabæidés, qui, en général, sont phytophages, nous trouvons une modification encore plus marquée, le corps devenant cylindrique et les pièces de la bouche plus aberrantes.

Chez les Buprestidés et les Cérambycidés qui percent le bois, chez les larves Chrysomélides qui mangent les feuilles, nous assistons à une séparation encore plus décidée du type carnivore : les pièces de la bouche montrent une tendance à avorter plus ou moins, les pattes manquent fréquemment et le corps ressemble plus ou moins à un ver. Enfin, la tendance à une dégradation graduelle et à l'atrophie de la tête, des pièces de la bouche et des pattes arrive à un maximum dans la larve des Charançons (Curculionidés et Scolytidés) et les place au bas de la série des Coléoptères; on voit qu'elles ont subi la plus grande

(1) Voir *Journal de Micrographie*, T. VII, 1883, p. 566.

modification dans la forme et se sont adaptées aux conditions les plus différentes de celles qui constituaient le milieu de la larve coléoptère primitive.

La forme relative des mâchoires parait être un bon indice du développement général du corps dans les différents groupes des Coléoptères, surtout pour les familles placées au-dessus de celles qui rongent le bois. On peut, par exemple, présenter les faits sous la forme suivante :

Cicindélidés. — Mâchoire avec un lobe maxillaire ou *mala* propre finissant en un appendice à deux articles qui est plus long que le palpe à trois articles. (Antennes à quatre articles ; trois ocelles).

Carabidés. — Mâchoire avec *mala* à deux articles ; palpe maxillaire à quatre articles. (Antennes à quatre articles, bifurquées ; souvent des ocelles).

Dytiscidés (et Hydradephages en général). — Mâchoire sans *mala* ; palpe à quatre articles.

La mâchoire, dans les formes aquatiques du type Carabide, n'est qu'une modification de la mâchoire des Géodephages ; l'article terminal du palpe est aigu et ravisseur.

Staphylinidés. — Mâchoire avec un lobe interne à un article (*Xantholinus*) ou *mala* épaisse et munie de soies, comme dans les familles suivantes : (*Platystethus* et spécialement *Bledius*) ; palpes maxillaires à trois et quatre articulations.

Le type Staphylinide pour la mâchoire n'est qu'une modification du type Carabide, avec une tendance à la dégradation dans les genres inférieurs (*Bledius*, etc.) Beaucoup de larves de cette famille sont carnivores.

Elatéridés. — Mâchoire avec un lobe à deux articles ou *mala*; palpe maxillaire à quatre articles, Antennes bifurquées comme chez les larves Carabides. Mandibules dentées. Les larves d'*Elater* et d'*Athous* sont libres. Tandis qu'on suppose généralement mangeuses de matières végétales (comme l'*Agriotes*) ces larves qui vivent dans l'écorce des arbres, dans les galeries creusées par les Longicornes et autres perce-bois, Ratzeburg, Dufour et Perris ont fait voir qu'elles sont en partie carnivores, vivant des larves Diptères et Longicornes, ainsi que des matières excrémentitielles végétales qui remplissent les galeries. Perris (*Insectes du Pin maritime.* p. 190) a indiqué l'extrême ressemblance des pièces de la bouche dans cette famille avec celle des larves Carabides.

Chez les Scarabæidés, les Buprestidés et les familles supérieures des Coléoptères, les mâchoires sont plutôt d'un type plus simple que chez les familles antérieures, le lobe maxillaire, ou *mala*, étant simple ou

plus ou moins frangé de poils raides. Dans les Scarabæidés (*Osmoderma*) et dans le *Pyrochroa,* qui est carnivore, les pièces de la bouche sont aussi compliquées que chez n'importe quel autre Coléoptère; mais chez les Buprestidés et les Chrysomelidés, elles sont moins développées, tandis qu'elles sont très rudimentaires dans leur forme et leur taille chez les Charançons perce-bois et les Scolytides. Les antennes, les secondes mâchoires et les pattes participent aussi à la dégradation de structure consécutive aux mœurs des larves lignivores et perceuses de galeries dans le bois.

Mais c'est surtout dans l'hypermétamorphose des Méloïdés, dans celle de la Mouche vésicante (*Epicauta*) et de l'*Hornia*, complètement décrite et illustrée par le professeur Riley, dans le premier Rapport de la Commission Entomologique des Etats-Unis (p. 297-302, Pl. IV), que nous avons un indice de l'origine probable des différents types de larves Coléoptères. La métamorphose de la Méloë, originairement découverte par Siebold et Newport, et aussi par Fabre, est décrite dans divers Manuels entomologiques (1). En résumé, les larves de Méloë, après leur éclosion, sont très petites, actives, munies de six pattes, avec un corps grêle, et vivent en parasites sur les Abeilles sauvages ; comme les pieds se terminent par trois griffes, les insectes, à cet état, sont appelés « triungulins ». Ces larves attachées aux Abeilles, sont emportées par celles-ci dans leur nid où elles se nourrissent des larves des Abeilles et de leurs provisions. Quand elles sont complètement nourries, au lieu de se transformer en passant directement à l'état de pupe, elles prennent une seconde forme larvaire, entièrement différente de la première, au corps cylindrique et immobile, avec de longues pattes. Puis, elles passent à un second état larvaire (coarcté) avec la tête petite, le corps épais, cylindrique et apode. Après quoi, elles passent à l'état de véritable pupe, et, finalement, d'insecte parfait, (Pl. V. A. B. C. D. E.)

Le professeur Riley a décrit l'hypermétamorphose de la Mouche vésicante (*Epicauta*) qui passe par trois états larvaires avant de se changer en pupe. Il divise la vie de cet insecte en plusieurs phases, comme suit : (1) triungulin ; (2) seconde larve (caraboïde) ; (3 et 4) état scarabæoide ; (5) larve coarctée : (6) larve scotyloïde ; (7) pupe vraie ; (8) insecte parfait. (Voir la Pl. IV, dans le premier Rapport de l'*U. S. Entomological Commission* ou la note du prof. Riley dans l'*American Naturalist,* XVII, page 790). (2).

(1) A. S. Packard jun. : *Guide to the Study of Insects*, p. 477-479, fig. 447-451.

(2) Voici la traduction de cette note :

« En traitant des transformations des Mouches vésicantes, nous nous sommes efforcé de nous conformer à la nomenclature actuelle pour caractériser les différentes formes que présente la larve, et nous avons employé les termes suivants :

Il ressort de cela, que la première larve ou triungulin, ressemble par sa forme à la larve campodiforme, forme larvaire primitive des Coléoptères; le triungulin d'*Epicauta* ressemble tout-à-fait à une larve Carabide, la tête, les antennes, les pièces de la bouche, aussi bien que les pattes, et la forme générale du corps appartenant au type primitif Carabide; (quelque chose comme les *Casnonia* (?), *Galerita* et *Harpalus*); la seconde larve, ou état Caraboïde, quoique très différente quant aux pièces de la bouche, avec une tête plus petite, un corps plus épais, et des pattes beaucoup plus courtes, se rapporte encore aux formes Carabides plus élevées (*Carabus* et genres voisins). Pendant l'état Scarabæoïde, la larve reste presque sans mouvement dans l'œuf de la Locuste et ressemble à la larve courbe et épaisse du Hanneton ou de la Mouche de juin (1) ou d'autres Lamellicornes qui ont les mêmes habitudes de rester toujours dans leur trou, mangeant les racines des herbes ou, comme dans le cas de l'*Osmoderma,* de demeurer gisant presque sans mouvement dans leur cellule de bois pourri. Ce mode d'existence se poursuivant, au bout de six ou sept jours, la larve de Méloë prend le quatrième état larvaire, et, maintenant, par suite apparemment du manque d'usage habituel, les parties de la bouche et les pattes avortent encore davantage qu'auparavant: l'insecte, dans cet état, peut être comparé à quelques larves de Longicornes, avec une ressemblance générale dans son corps cylindrique, recourbé, avec les larves Ptilides et Chrysomélides, et

1re larve : Triungulin (au sortir de l'œuf);

2e larve { État carabidoïde (après la première mue);
— scarabæoïde (après la deuxième mue);
— ultime (après la troisième mue);

Larve coarctée (après la quatrième mue);

3e larve : Troisième larve (après la cinquième mue).

« Nous sommes heureux de cette tentative pour combiner les faits les plus récents avec les vues préétablies, et que la nomenclature puisse être simplifiée et rendue plus conforme aux faits. C'est ainsi que nous proposerions l'arrangement suivant :

Triungulin = premier état larvaire.
Caraboïde = second état larvaire.
Scarabæoïde = troisième et quatrième états larvaires.
Coarcté = cinquième état larvaire.
Scotyloïde = sixième état larvaire.

« Cette nomenclature représente complètement les faits, car il y a cinq formes distinctes de larves, la différence entre les 3e et 4e états restant fort légère et ne suggérant pas d'autre idée que celle d'une larve scarabæoïde. Ces cinq formes larvaires se rencontrent chez tous les Méloïdes, aussi loin qu'on ait remonté dans leurs premiers états, soit que leur dépouillement soit partiel et incomplet comme dans les *Sitaris*, *Meloë*, *Hornia*, etc., soit qu'il soit plus complet comme dans les *Epicauta*, *Macrobasis*, etc. (C. V. Riley). » *Trad.*

(1) *Melolontha æstivalis*, sans doute (*Trad.*).

se rapproche même de la forme générale des larves Curculionides. Dans la pseudo-pupe, ou larve coarctée, ce processus de désuétude et de réduction des parties devient maximum dans l'état d'immobilité qui précède l'état pupaire.

Ainsi, nous voyons que, dans l'histoire de la vie d'une seule Méloë, le changement dans les mœurs et dans le milieu, comme dans le régime alimentaire, est la cause d'un changement dans la forme du corps ; et cette série de changements chez les Méloïdés typifie les échelons successifs de dégradation dans la forme qui caractérise la série des larves Coléoptères, depuis les Carabidés jusqu'aux Curculionidés et aux Scolytidés. D'abord, toutes les larves étaient carnivores et actives dans leurs mœurs, avec de fortes mandibules, des mâchoires accessoires bien développées ainsi que les pattes ; certaines formes étant devenues bousières, leurs appendices, faute d'usage, se développèrent moins ; puis, d'autres se faisant phytophages, devinrent, en quelques cas, encore moins développées, avec des mâchoires plus courtes et sans dents et des modifications correspondantes dans les autres parties de la bouche, les antennes et les pattes, en même temps que le corps devenait plus épais, cylindrique et gonflé ; jusqu'à ce que, dans les Charançons qui habitent le bois, les graines, les noix, etc., les antennes et les mâchoires, devinrent rudimentaires disparaissant presque, pendant que les pattes finirent par manquer. Nous voyons que les changements dans les habitudes et le milieu ambiant, avec les changements qui y correspondent dans la forme du corps et de ses appendices, expliquent ensemble la métamorphose des insectes en général, ainsi que les différences entre les formes larvaires dans les divers ordres.

La vue suivante exprimera l'idée que les larves des familles Coléoptères correspondent d'une manière générale aux différents états larvaires des Méloïdés ; il reste bien entendu que ces ressemblances sont suggestives et, en général, ne doivent pas être prises dans un sens trop littéral.

1. État triungulin primitif...	Dans les Meloë plus campodiforme que dans les Épicauta. Méloïdés. Stylopidés.
2. État Caraboïde.....	Cicindélidés. Carabidés, Dytiscidés. Silphidés, Nitidulariés, Dermestidés, Coccinellidés, etc. Élatéridés, Lampyridés, Téléphoridés, Cléridés, Pyrochroïdés.
3. État Scarabæoïde.....	Histéridés. Scarabæïdés. Ptinidés.

4. État coarcté, plus ou moins cylindrique et apode....	Cérambycidés. Ténébrionidés. Mordellidés. Curculionidés. Scolytidés.

D'après les faits et les considérations que nous venons de présenter, nous sommes disposé à croire, quitte à voir ce que l'avenir établira, que les Coléoptères primitifs étaient des formes carnivores, que les formes bousières et phytophages en sont dérivées et sont, par conséquent, des productions secondaires et, en somme, de plus récente origine.

La forme primitive coléoptère était probablement une forme staphyline, avec un corps long et étroit, des élytres rudimentaires et des mœurs carnassières. C'est ce qui a été supposé par Brauer (1), bien que nous l'ayons pensé avant de connaitre ses vues.

Quoique le plus ancien Coléoptère connu soit un Charançon Carbonifère, cependant nous imaginons que le type Coléoptère s'est établi dans les temps Dévoniens ou Siluriens dans lesquels peuvent avoir existé les prototypes des Forficules et des Carabes ; car les deux types peuvent être sortis de quelque forme Thysanoure. D'autre part, la larve Coléoptère primitive peut être sortie de quelque forme métabolique Névroptère. La larve de Gyrin ressemble beaucoup à celle des Corydalis et d'autres Sialidés, tellement qu'une forme Carabide terrestre a eu très probablement une origine névroptère comme c'est indiqué dans notre tableau (F. Pl. V).

Origine des diptères, lépidoptères et hyménoptères. — Les Euglossiens eurent probablement une origine commune, en premier lieu, le Névroptère métabolique. Les Lépidoptères proviennent probablement du même groupe que les Panorpidés et les Trichoptères, et nous acceptons l'opinion de H. Müller qui admet que les Lépidoptères et les Trichoptères « procèdent d'une souche commune », quoique nous supposions que les Panorpidés, dans leur état larvaire, représentent des formes comme la chenille ancestrale.

La structure adulte et les formes larvaires des Diptères montrent qu'ils sortent presque de la même souche que les Papillons de nuit. Les larves Diptères les plus parfaitement développées sont celles des Culicidés et des Tipulidés ; c'était là, probablement, les formes primitives. Les autres larves Diptères, notamment les larves Muscidées ou asticots sont des formes dégradées, et les Diptères inférieurs paraissent des formes dégradées ou dégénérées.

(1) « So wird uns der Staphylinus als eine ältesten Käferformen gelten , etc. « *Betrachtungen über die Verwandlung der Insekten im Sinne der Descendenz-Theorie* , T. Brauer, *Verh. k. k. zool. bot. Geselsch.*, Vienne , 1869 , p. 313.

Le cas est différent pour les Hyménoptères. Les larves de Mouches à scie représentent apparemment la forme larvaire primitive, et leur ressemblance avec les chenilles et les larves Panorpidées montre que les Hyménoptères et les Lépidoptères doivent avoir une commune origine. Les larves apodes des Hyménoptères parasites sont corrélatives avec leur mode de vie parasitaire, et les formes semblables des larves de Guèpes et d'Abeilles montrent que, par le manque d'usage, les pièces de la bouche et les pattes ont avorté, et les larves immobiles sont devenues courtes et épaisses. Ainsi, ces larves seraient regardées comme des types larvaires secondaires, adaptés. Le haut degré de spécialisation des pièces de la bouche chez les Abeilles, leur corps concentré avec leur thorax à quatre segments, et les autres caractères montrent qu'elles sont le plus élevé, le plus spécialisé et le plus moderne de tous les Insectes.

Nota. — Il faut se rappeler que l'embryon d'Abeille a une paire d'appendices abdominaux temporaires sur chaque segment (uromère) ; de même, pour les embryons Lépidoptère et Coléoptère, ce qui indique un type commun, Scolopendrelliforme. Cela peut aussi indiquer un ancêtre encore plus ancien, vermiforme, type Peripatus, pour les Myriapodes et les Hexapodes au moins, si ce n'est pour les Arachnides.

Pour les discussions précédentes sur l'origine des Insectes, le lecteur peut se reporter aux travaux de Fritz Müller, Brauer, Lubbock, et de l'auteur.

Prof. A. S. Packard, jun.

ANATOMIE GÉNÉRALE.

Première leçon du Cours d'Anatomie générale et d'Histologie professé au Collège de France (année 1883-84), par le professeur L. Ranvier. (1)

Messieurs,

Il est d'usage au Collège de France, de consacrer la première leçon de chaque année à l'exposé d'une thèse générale ; c'est ce que faisait Magendie, c'est ce que j'ai toujours vu faire, pendant plus de vingt ans, à Claude Bernard, et j'ai l'habitude de suivre cette tradition, non pas seulement parce que c'est une noble tradition, mais aussi parce qu'elle me semble excellente. Elle conduit le professeur à faire connaître les principes qui le dirigent dans ses recherches et dans

(1) Compte-rendu sténographique.

son enseignement; les auditeurs, — s'ils sont nouveaux, surtout, — sont ainsi renseignés sur le caractère et la portée du cours qu'ils se proposent de suivre, ils en comprennent mieux ensuite le but et la méthode, ce qui est très important.

Et cela est surtout nécessaire quand il s'agit d'une science qui n'est pas encore achevée, qui est en pleine évolution, comme l'*Anatomie générale*, une science sur la définition de laquelle on ne s'entend même pas toujours et sur laquelle, à Paris surtout, dans le monde médical, on ne se fait qu'une idée générale, une idée *à priori*, une sorte d'hypothèse qu'il n'est pas du tout nécessaire de vérifier par l'observation et l'expérience. On fait plier les faits à cette espèce d'hypothèse, et on ne va pas plus loin. Cela est très commode, surtout dans l'enseignement élémentaire, et dans les concours, l'exposé des questions est, de cette façon, singulièrement simplifié. Je vous engage à répudier autant que possible et de la façon la plus complète un pareil système. Il ne saurait, en effet, conduire qu'à l'erreur, et, quand l'erreur est produite, à la maintenir indéfiniment.

Pour détromper ceux qui se sont laissé séduire par cette manière de faire dont l'application est, je le répète, si commode et si facile, je n'ai qu'à leur rappeler leur cours élémentaire de philosophie, et le rôle que jouent l'analyse et la synthèse dans le développement des sciences d'observation.

Vous savez tous que l'*Anatomie générale* consiste essentiellement dans la comparaison des différentes parties qui composent l'organisme; et vous savez aussi que c'est de cette comparaison que Bichat a fait ressortir ces idées aujourd'hui si répandues et connues de tous les médecins, idées de tissus et de systèmes organiques : tout le monde sait maintenant ce que c'est que le tissu osseux et le système osseux, le tissu musculaire et le système musculaire. Il est tout-à-fait inutile de reproduire ici les définitions d'idées et de conceptions absolument vulgaires aujourd'hui.

Ce sont ces considérations qui m'avaient engagé jadis à définir *l'Anatomie générale* : « l'anatomie comparée limitée à un seul organisme. » Vous comprenez que cette comparaison sera d'autant plus juste que nous connaîtrons mieux et d'une façon plus complète les parties élémentaires d'un organisme, un vertébré, un mammifère, l'homme, par exemple. Or, cette connaissance plus complète des parties qui composent notre organisme ne peut être obtenue que par l'analyse et par une analyse de plus en plus profonde. Et vous comprenez aussi que plus cette analyse sera complète, plus elle nous conduira sûrement à une synthèse large et générale. Ce sont là des vérités presque banales; cependant, on les oublie facilement et bien souvent. C'est pour cela qu'il est bon de les rappeler.

J'ajouterai que, dans les sciences biologiques, la synthèse se fait,

pour ainsi dire, d'elle-même : c'est un fruit qui tombe dans la main quand il est arrivé à complète maturité. Cette maturité est élaborée par une analyse souvent longue et minutieuse qui, parfois même, a été faite successivement par un nombre considérable d'observateurs. Il y a là une sorte de collaboration échelonnée, collaboration extrêmement fructueuse. Mais, pour bien faire saisir ma pensée et la développer d'une façon plus complète, il me semble qu'il est nécessaire de prendre quelques exemples, et ces exemples, je les choisirai de préférence parmi des faits qui vous sont déjà connus, faits qui sont restés probablement isolés pour beaucoup d'entre vous et que je veux aujourd'hui grouper de manière à en tirer des généralités.

Je veux étudier trois éléments qui, au premier abord, paraissent absolument dissemblables, qui n'ont été connus qu'à la suite d'analyses nombreuses faites par beaucoup d'observateurs : la cellule nerveuse ou ganglionnaire, la cellule de la névroglie ou cellule conjonctive des centres nerveux, cerveau et moëlle épinière, et la cellule de l'épiderme jeune, cellule du corps muqueux de Malpighi.

Vous savez que Remak est le premier qui ait observé la structure fibrillaire de la cellule nerveuse ou ganglionnaire et du cylindre-axe qui en émane. Il avait fait cette observation sur une cellule unipolaire d'invertébré. Il avait vu le cylindre-axe composé de fibrilles et ces fibrilles pénétraient dans la cellule nerveuse dont elles occupaient la majeure partie. Plus tard, Max Schulze a généralisé cette conception importante de Remak, fondée du reste, par celui-ci, sur une seule observation. Max Schulze a pu retrouver, dans les différents types de cellules nerveuses ou ganglionnaires, cette structure fibrillaire. Dans une cellule multipolaire, on voit, comme on sait, un noyau, et, dans certaines conditions, on observe, dans l'intérieur de cette cellule, une fibrillation se poursuivant dans les prolongements qui en partent. D'après M. Schulze, — et c'est là un point extrêmement important, aujourd'hui surtout, — il resterait autour du noyau une zone granuleuse qui représenterait le protoplasma simple dont la cellule aurait été constituée à l'origine. De sorte que dans une cellule nerveuse ou ganglionnaire, il y aurait trois parties distinctes : un noyau, du protoplasma non différencié, vestige de la substance primitive, et enfin une substance différenciée sous forme de fibrilles ; ou un noyau, du protoplasma indifférent et un élément résultant de la différenciation du protoplasma en fibrilles nerveuses.

Max Schulze fondait cette manière de voir non seulement sur l'observation directe de la cellule nerveuse ou ganglionnaire, mais encore sur la comparaison. Il avait fait antérieurement des recherches très importantes sur la constitution du faisceau musculaire primitif, et il avait distingué les noyaux du reste du protoplasma primitif et du protoplasma différencié sous forme de fibrilles ayant une propriété spéciale, celle de

se contracter : fibrilles musculaires. Cette comparaison entre les cellules nerveuses ou ganglionnaires et les faisceaux primitifs avait conduit M. Schulze à une véritable idée d'*anatomie générale* : il avait généralisé une hypothèse déjà fondée sur une base solide et qu'il fallait établir plus solidement encore en étudiant un plus grand nombre d'éléments organiques.

Max Schulze exposait avec une certaine prédilection cette structure de la cellule nerveuse et ganglionnaire. La première fois que j'ai eu l'honneur de le voir, à Paris, — c'était quelques années avant la guerre de 1870, — je saisis cette occasion pour lui demander des renseignements sur sa large conception de la formation des éléments différenciés du protoplasma. Il prit pour exemple la cellule nerveuse ; je lui fis alors remarquer que sa manière de voir avait quelque analogie avec les idées que Lionel Beale avait formulées sur ce qu'il appelait la *matière formative* et la *matière formée,* il y a fort longtemps. Cet observateur, en effet, en traitant indifféremment les tissus de l'organisme par le carmin qui porte son nom (mélange de carminate d'ammoniaque et de glycérine), avait remarqué que des parties de la masse se coloraient en rouge et qu'entre celles-ci, d'autres restaient incolores. Les premières — c'était les noyaux — étaient pour lui la matière formative, les secondes, la matière formée. — C'était une de ces hypothèses mal établies dont je vous parlais en commençant. — Schulze fut obligé de reconnaître qu'il y avait, en effet, une certaine analogie entre ces idées, mais, en bonne justice et en toute vérité, il ne devait pas être embarrassé ni inquiet du défaut d'originalité de sa conception, car, je puis le dire aujourd'hui, entre la manière de voir de Schulze et celle de Beale, il y avait une différence considérable. Ce dernier se fondait sur une observation superficielle et insignifiante, tandis que l'opinion de Schulze était établie sur des faits bien observés et sur une analyse histologique parfaite.

Pardonnez-moi cette digression et retenez seulement ce fait qu'il est établi aujourd'hui par une série d'histologistes que la cellule nerveuse et ganglionnaire contient autour du noyau une zône de protoplasma granuleux et autour de celle-ci un nombre considérable de fibrilles qui se dégagent dans les prolongements de la cellule et qui sont des fibrilles nerveuses élémentaires.

Passons à la névroglie. Les premiers observateurs avaient bien reconnu que dans le cerveau et la moëlle épinière, il n'y a pas que des éléments nerveux, cellules et tubes. Entre ces éléments, on trouve une gangue qu'ils avaient reconnue. Cette gangue, Virchow l'a appelée *névroglie* ou glu nerveuse. Dans cette glu, substance interposée entre les éléments nerveux, on trouvait des noyaux, mais on ne s'entendait même pas sur le caractère et le nombre de ces noyaux, jusqu'à ce que Deiters, en appliquant à l'étude du cerveau et de la moëlle épinière une

méthode imaginée par son maître, Max Schulze, la dissociation par les réactifs chimiques, ait trouvé, dans la moëlle épinière surtout, à côté des éléments nerveux proprement dits, des cellules particulières, cellules connectives, cellules araignées, cellules de Deiters. C'est au moyen de l'acide chromique dilué que Deiters isola ces cellules. Il les vit composées d'un noyau autour duquel était une très petite quantité de substance dont se dégageaient des prolongements qui se ramifiaient.

Un certain nombre d'histologistes, fort distingués même, ne purent retrouver les cellules de Deiters et ils comprirent le tissu conjonctif des centres nerveux d'une toute autre façon. Ainsi Henle et Merkel pensent que le tissu conjonctif de la moëlle épinière émane de la pie-mère et a la structure du tissu conjonctif général. Gerlach a avancé que les fibres observées entre les éléments nerveux ont une grande analogie avec les fibres élastiques, etc.

Cependant Franz Boll, dont la science déplore la mort prématurée, put vérifier les observations de Deiters, — en partie, du moins. Il a pu trouver aussi dans la moëlle épinière un très grand nombre de cellules à prolongements ou cellules de Deiters. Comme cet auteur, il a vu le noyau, le protoplasma et les prolongements ; — seulement, il soutint que ces prolongements ne se ramifiaient jamais, restaient grêles et très longs. Il a admis que tout le tissu conjonctif du cerveau et de la moëlle épinière était composé de ces cellules et de leurs prolongements. Peu de temps après, — et même, à cette époque, je ne connaissais pas encore les recherches de Boll, mais seulement celles de Deiters, — en employant la méthode des injections interstitielles que j'avais inaugurée pour le tissu conjonctif, j'ai trouvé que les cordons latéraux, antérieurs et postérieurs de la moëlle épinière du chien présentaient, entre les tubes nerveux, un chevelu de fibres grêles, de toutes longueurs, et entre ces fibres, quelquefois à leur surface, souvent aux points d'entrecroisement, un noyau entouré d'un amas de protoplasma sous forme d'une petite lame. Ces cellules m'ont paru indépendantes des fibres et simplement appliquées à leur surface.

La question en était là quand, il y a deux ans, j'ai eu l'occasion de reprendre ici l'étude de la névroglie. J'ai d'abord cherché à vérifier les données de Deiters et de Boll, en employant, comme ces auteurs, l'acide chromique très dilué comme liquide de macération. J'ai obtenu ainsi quelques cellules mal définies, et j'avoue que quant à la question qui faisait discussion entre Deiters et Boll, à savoir si les prolongements des cellules sont simples ou se ramifient, j'étais fort perplexe. J'ai cherché à perfectionner les méthodes, je les ai variées de mille façons, et, enfin, je suis arrivé à obtenir sans difficulté, de la moëlle épinière de différents mammifères, des cellules de Deiters en très grande quantité, de manière à pouvoir les étudier aisément. Je suis parvenu

ainsi à accorder l'observation ancienne de Deiters et celles que j'avais faites, observations qui paraissaient si contradictoires, sur la constitution de la névroglie. J'ai trouvé dans la moëlle épinière de différents mammifères des cellules de Deiters dont j'ai pu faire l'analyse complète. J'y ai constaté un noyau beaucoup plus gros et plus net que ne l'avaient figuré Deiters et Boll. Les cellules sont constituées par une plaque de protoplasma plus ou moins étendue et régulière, avec des crêtes d'empreinte et des ailettes cellulaires ; et de ces cellules partent des prolongements qui, évidemment, paraissent se diviser. Par conséquent, Deiters paraît avoir raison contre Boll. Mais, de plus, ce ne sont pas des cellules atrophiées, réduites à une petite lame de protoplasma. Ce sont, au contraire, des plaques de protoplasma fort étendues. Et, enfin, on peut reconnaître dans l'intérieur de ce protoplasma, des fibres qui s'entrecroisent autour du noyau et qui se dégagent dans les prolongements de la cellule. De sorte qu'il y a lieu aussi de considérer dans ces cellules, trois parties : un noyau, un protoplasma primitif non différencié et des fibrilles qui traversent la masse protoplasmique et s'en dégagent. Quelquefois même, plusieurs fibrilles sont, au sortir de la cellule, contenues pendant un certain temps dans un manchon commun de protoplasma. Puis, ce manchon disparaît et chaque fibrille s'isole. C'est ce qu'avait entrevu Deiters, et en réalité, les fibrilles qui se dégagent des cellules ne se divisent jamais elles-mêmes.

Ces faits nous conduisent déjà à faire une comparaison entre les cellules de la névroglie et les cellules nerveuses. Il est clair que ces cellules sont constituées sur le même type morphologique, quoiqu'ayant une signification fonctionnelle absolument différente, les cellules nerveuses étant relatives à la sensibilité et à la motricité, tandis que les autres sont simplement destinées à former des organes de soutien.

Mais cette comparaison peut être étendue encore à d'autres éléments de l'organisme ; c'est ce qui me conduit à vous parler maintenant des cellules épidermiques jeunes, cellules du corps muqueux de Malpighi. — L'étude de cette question, même faite d'une manière rapide, comme je puis la faire ici, vous amènera à reconnaître que les idées *a priori*, les hypothèses mal fondées conduisent à beaucoup d'erreurs.

Il y a trente ans, on croyait que toute cellule était composée d'un noyau entouré d'une substance liquide contenue dans une membrane. Nous étudierons les origines de cette conception qui était singulièrement corroborée par l'étude des cellules végétales. Adoptée par tous les histologistes, elle était l'objet de nombreuses discussions, quant à l'existence de la membrane, lorsque Schrön fit ses premières recherches sur la structure de l'épiderme de l'homme. Il était convaincu que les cellules de cet épiderme étaient munies d'une membrane ; aussi, étudiant sur des coupes, et voyant la striation scalariforme que nous

connaissons, mais qu'il observait pour la première fois, il l'interprêta avec les idées générales qu'il pouvait avoir, et c'était des idées de botaniste.

Il vit le corps muqueux composé de cellules polyédriques disposées les unes à côté des autres, comme un pavage ; il vit les noyaux de ces cellules et entr'elles, la striation dont l'aspect nous est aujourd'hui familier. Il considérait les cellules comme munies d'une membrane, et crût que la striation scalariforme était l'expression de canaux poreux percés dans l'épaisseur de la membrane, semblables à ceux que l'on rencontre dans les cellules de beaucoup de végétaux.

Mais bientôt, Max Schulze, ayant employé sa méthode d'isolation par les dissociateurs chimiques, obtint des cellules épidermiques isolées qu'il trouva munies de prolongements ou d'épines. Evidemment, il fallait abandonner complètement la conception de Schrön sur la membrane cellulaire percée de canaux poreux ; seulement, pour expliquer ce que l'on observait sur les coupes, Schulze supposa que les cellules voisines présentaient également des piquants : et ces piquants s'engrenaient avec les piquants des autres cellules contiguës.

Cette manière de voir devint classique et régna fort longtemps dans la science, jusqu'à ce que Bizzorero, ayant étudié des coupes beaucoup plus minces du corps muqueux de Malpighi de l'homme, dans des états pathologiques de la peau caractérisés par le développement exagéré de l'épiderme, des épithéliomes, vît, entre les cellules, les prolongements tendus d'une cellule à l'autre et laissant entr'eux des espaces pour la circulation du plasma. C'était un très notable progrès ; cependant Bizorrero admettait toujours l'existence des piquants indiqués par Schulze, mais au lieu d'être engrenés, ces piquants étaient, suivant lui, soudés par leurs extrémités, ceux d'une cellule à ceux de l'autre.

Il y a quelques années, reprenant cette question, je soutins ici même, qu'en réalité cette soudure n'existe pas, qu'il s'agit non pas de piquants engrenés les uns dans les autres, ni soudés par leur pointe, mais de véritables filaments d'union, tendus entre les cellules. Et c'est seulement l'année dernière, il n'y a pas encore un an, — après avoir étudié souvent, pendant des années, cette structure, que je suis arrivé à voir la véritable disposition de ces éléments. — Cela peut vous montrer combien il est difficile de voir les choses que l'on ne connaît pas, car pour sortir de ce qui est connu et regardé comme établi, il faut un effort considérable, des observations répétées un très grand nombre de fois et dans des conditions très variées. J'avais exposé plusieurs fois cette structure, j'avais fait de très bonnes préparations, et c'est sur les mêmes préparations que j'ai fini par voir la véritable structure. J'ai vu des filaments d'union se poursuivre dans l'intérieur du protoplasma cellulaire, le traverser pour former de nouveaux

filaments d'union entre cette cellule et d'autres cellules voisines. En un mot, j'ai pu reconnaître la constitution fibrillaire des cellules du corps muqueux de Malpighi.

Tout cela, c'est de l'analyse histologique ; maintenant je vais rentrer dans l'anatomie générale par la comparaison de ces cellules avec celles de la névroglie et les cellules nerveuses. Par conséquent, après l'analyse, nous arrivons à une première synthèse. Cette synthèse, d'ailleurs, était mûre et nous n'avons, pour ainsi dire, qu'à la cueillir. Et même, l'exposé des faits que je viens de faire a certainement conduit la plupart d'entre vous à faire cette synthèse, seulement je vous préviens que, pour établir cette synthèse, il ne faut pas suivre l'exemple de beaucoup de personnes qui font de l'histologie et qui prétendent avoir des idées générales. Il ne faut pas arriver à conclure tout de suite que les fibrilles des cellules de la névroglie et des corps muqueux de Malpighi de l'homme, sont des fibres nerveuses. Il faut, je crois, établir la synthèse d'une toute autre façon. Nous trouvons, dans ces trois espèces de cellules, la même constitution morphologique essentielle c'est-à-dire, à côté d'un noyau, du protoplasma non différencié et du protoplasma différencié en fibrilles. Ces fibrilles, pour ce qui regarde les cellules nerveuses, sont destinées à assurer les fonctions nerveuses relatives à la sensibilité et à la motricité ; par conséquent la différenciation qui s'est produite a eu pour but de créer des fils conducteurs pour le sentiment et le mouvement. Évidemment, pour les fibres des cellules de la névroglie il en est tout autrement, n'en déplaise à Golgi qui prétend en faire des éléments nerveux, des fibres de la substance blanche. Les fibres de la névroglie sont purement et simplement des fibres d'une espèce particulière de tissu conjonctif destiné à remplir les espaces compris entre les éléments nerveux et à soutenir ces éléments : ce sont des fibres de soutènement, analogues, par exemple, aux fibres de Müller et de la rétine. Or, depuis le travail de contrôle de Müller, personne n'a jamais soutenu que ces fibres, pas plus que celles de l'organe de Corti, sont de nature nerveuse.

Il ne faudrait pas croire non plus que les fibres qui entrent dans la constitution du corps muqueux de Malpighi sont des fibres nerveuses. Elles sont destinées simplement à assurer la solidité du revêtement épidermique.

Par conséquent, la morphologie générale est la même dans les trois espèces d'éléments ; les uns et les autres sont munis de fibrilles différenciées, mais ces fibrilles sont différenciées dans des sens particuliers pour chacun de ces éléments.

Maintenant, pourquoi retrouve-t-on cette même disposition fibrillaire dans les cellules nerveuses, les cellules de la névroglie et celles du corps muqueux de Malpighi ? L'étude du développement de ces divers éléments va nous en donner la raison. — Tous ceux qui ont

parcouru un traité d'embryologie ou qui ont suivi mes cours depuis huit ans, savent que l'axe cérébro-spinal se développe, chez l'embryon, aux dépens de l'ectoderme. Il se forme d'abord le long de la région dorsale un sillon, sillon médullaire, tapissé par une rangée de cellules qui se continuent avec le revêtement épidermique général. Par conséquent, les éléments du cerveau et de la moëlle épinière se développent au dépens de l'ectoderme comme l'épiderme de toute la surface du corps. L'épithélium du sillon dorsal embryonnaire est formé, à l'origine, d'une seule espèce d'éléments, mais, plus tard, ces éléments se différencient, les uns deviennent des cellules nerveuses avec prolongements, et les autres des cellules de la névroglie. Ces cellules ont donc, les unes et les autres, une origine commune avec celles du corps muqueux de Malpighi, et c'est probablement de cette origine commune qu'elles tiennent leur constitution morphologique semblable.

Voilà une véritable question d'anatomie générale, parce qu'elle consiste dans la comparaison d'éléments qui, au premier abord, sont tout à fait dissemblables, comparaison qui nous conduit à remarquer ce qu'il y a de commun et ce qu'il y a de différent entre ces divers éléments.

Dans les sciences physiques, on procède de même. La grande hypothèse dont est sortie la théorie de la gravitation créée par le génie de Newton a, en effet, cela de frappant qu'elle fait rentrer dans le même principe des phénomènes qui paraissent d'abord très différents : ceux, par exemple, que représentent une pierre qui tombe à la surface de la terre, et une fumée qui s'élève dans l'air. En anatomie générale, il faut, toutes proportions gardées, — et, d'ailleurs, toutes les sciences ont leur portée, — chercher à suivre cet exemple ; c'est-à-dire chercher ce qu'il y a de commun et ce qu'il y a de différent dans des faits qui paraissent éloignés. Et je dirai même que plus les éléments sont éloignés les uns des autres, plus il importe de trouver leurs caractères communs, car ce sont les plus intéressants et ceux qui nous conduisent le mieux à la connaissance des lois qui régissent l'organisme.

Je veux encore insister aujourd'hui sur les méthodes que l'on emploie dans les recherches et l'exposé de ces recherches, et dans l'enseignement oral ou écrit. Pour l'enseignement, il y a, en effet, deux méthodes qui peuvent être mises en usage : la méthode subjective et la méthode objective. J'expliquerai aussi brièvement que possible ce que j'entends.

La méthode subjective est la plus simple, la plus facile et la plus brillante pour celui qui enseigne, la plus utile pour ceux qui n'ont à apprendre que les éléments de la science. Cette méthode, qui consiste à établir d'avance un cadre dans lequel on fait rentrer les faits a quel-

que chose d'analogue à ce que je vous disais tout à l'heure sur ce qu'on appelle souvent à Paris, dans le milieu des concours, des idées générales, c'est-à-dire des cadres pour faire des questions. Cette méthode a de très grands dangers, pour celui qui enseigne comme pour les auditeurs, si les uns et les autres se proposent de faire avancer la science par des recherches personnelles. Le professeur, en effet, s'il emploie cette méthode, s'en tient à son cadre, à la tradition, comme cela est très commun dans la médecine proprement dite. Mais il a constitué son cadre à une époque plus ou moins éloignée, et, depuis, la science a marché; et, comme l'homme est toujours un peu paresseux, surtout quand il commence à vieillir, il reste dans son cadre ancien, il expose les faits comme on le faisait il y a vingt ou trente ans. — C'est, qu'en effet, c'est tout une affaire que de changer, après un long et tranquille exercice, le cadre tout entier et le type d'un enseignement! — Cela se voit en Allemagne aussi bien qu'en France.

Cette méthode est bonne si le professeur se tient tout à fait au courant de la science et s'il prévient ses auditeurs, mais il est forcé d'avoir recours à des hypothèses plus ou moins bien établies, elles paraissent solidement fondées : les auditeurs croient que la science est faite, et toute idée de recherche est bannie de leur esprit.

La méthode objective n'est pas aussi brillante; elle est plus pénible pour le professeur et les auditeurs, mais elle n'a pas les mêmes dangers. Vous la connaissez; c'est celle qui a été suivie par les différents professeurs des sciences biologiques du Collège de France, Magendie, Claude Bernard, — c'est celle que je tiens de mon illustre maître. Elle consiste dans l'observation d'un très grand nombre de faits, dans la création d'une hypothèse sur les faits qui lui sont le plus favorables et dans la vérification de cette hypothèse par toutes les recherches, les observations, les expériences nécessaires, jusqu'à ce qu'elle soit établie sur des bases définitives.

(*A suivre*).

FIAT LUX APUD INFUSORIA.

Par ce temps de médiocrités courantes et de vanités creuses, les naturalistes de haut vol sont à signaler au passage. M. Maupas, sous-bibliothécaire à Alger, est un de ces hommes rares avec lequel la science ne tardera pas à changer de bout. La zoologie languissait en l'attendant.

C'est dans le domaine des Infusoires qu'il veut bien d'abord porter la lumière. Tout ce qui s'est fait et dit jusqu'ici à ce sujet a peu de

valeur. Ehrenberg était un myope, Lachmann et Claparède étaient des amateurs égarés. Balbiani n'a jamais été qu'un faux prophète, dont l'enseignement a retardé de vingt ans la marche de la science. De M. Künstler, qui a cru voir des Infusoires au bout de son microscope, il n'en parlera pas : *de minimis non curat prœtor,* et le grand-prêtre ou le préteur des Infusoires c'est désormais lui, Maupas, subitement illuminé par le soleil d'Afrique. Dujardin et Bütschli n'ont été que ses précurseurs ; pour un peu, il s'en ferait des sortes de Jean-Baptiste.

Quelques pages du nouvel évangile qu'il est chargé de nous donner viennent d'être imprimées ; elles suffisent pour nous faire pressentir toute la grandeur de l'œuvre.

Nous croyions jusqu'ici que « l'admirable théorie du sarcode » de Dujardin n'avait rien de commun avec la théorie cellulaire. Erreur : Dujardin a été, avant la cellule, l'inventeur de la théorie cellulaire.

Nous croyions encore que les travaux de Balbiani avaient jeté quelques lumières sur l'organisation des Infusoires. Erreur nouvelle : Balbiani a été funeste à la connaissance de ces êtres.

Nous croyions toujours que les Infusoires sont, de tous les animaux inférieurs, ceux qui se prêtent le moins à la théorie cellulaire et qu'ils constituaient un groupe presque réfractaire à cette théorie. Erreur toujours : ils en sont la confirmation la plus éclatante. Sont-ils uni ou pluricellulaires ? Trois générations de naturalistes ont discuté à ce sujet. M. Maupas est venu fort à propos pour trancher la question. Ils sont unicellulaires à n'en pas douter, puisqu'ils ne sont composés que de sarcode et que sarcode et cellule c'est tout un.

Nous croyions, égarés dans les ténèbres, que les récents travaux de Bütschli avaient confirmé dans la plus large mesure les principaux faits établis par Balbiani. Erreur, toujours erreur. Bütschli a fait table rase de tous les travaux français, jusqu'au sarcode exclusivement, et l'ébauche de la connaissance des Infusoires est sortie de toutes pièces de ses mains pour être ultérieurement fixée d'une manière définitive, sans doute, par M. Maupas.

Nous n'avons rien, plus rien à croire ; il nous faut attendre que la trompette de M. Maupas nous ait révélé ce qu'il faut admettre.

Un homme qui voit si clair où ses prédécesseurs ont vu si trouble, qui peut, sans faconde ni suffisance, traiter Balbiani d'obstructionniste, faire un signe de tête amical à Bütschli et laisser tomber un regard dédaigneux sur le petit Künstler, n'est pas un homme ordinaire. Une seule chose nous étonne, c'est que le ministère de l'Instruction publique le laisse sous-bibliothécaire à Alger, et qu'il ne remplace pas, au plus vite, Balbiani par M. Maupas, dans sa chaire au Collège de France. Au moins, lui, ferait marcher la science, et grand train. M. Maupas, deuxième du nom dans l'histoire, a été évidemment créé et mis au

monde pour jouer les grands rôles et nous tous, notre vénéré maître Balbiani comme les autres, nous serions à peine dignes de lui servir de garçons de laboratoire.

Au numéro prochain, le compte-rendu plus détaillé des six pages, valant à elles seules des volumes, du Livre de M. Maupas.

J. Künstler.

Le 30 novembre 1883.

MICROTOME A GLISSEMENT DU PROFr R. THOMA ET MÉTHODES D'ENROBAGE.

Fin (1)

Le professeur Thoma ajoute à la description de son microtome quelques remarques sur les méthodes d'enrobage ou d'inclusion, les plus généralement employés. La méthode de traitement des tissus par la gomme arabique, employée d'abord par Rindfleisch et Ranvier, est maintenant très généralement connue et employée. On peut en dire autant du procédé pour faire les coupes entre deux morceaux de moelle de sureau ou de foie durci, etc. Ces méthodes, dans de certaines conditions, sont très commodes et simples, mais il en est d'autres, de plus récente invention, qui produisent des coupes d'une perfection extrême et d'une délicatesse qui n'a pas été surpassée.

La méthode d'enrobage dans des émulsions contenant de la graisse et de l'albumine a été proposée par Bunge et ultérieurement modifiée par Calberla et Ruge. La méthode suivante réalise à peu près la formule de Ruge. L'albumen et le jaune de plusieurs œufs de poule sont déposés dans un mortier de porcelaine et bien broyés jusqu'à ce qu'ils forment un liquide jaune et léger, résultat qu'on obtient généralement au bout de quelques minutes. Ce liquide est ensuite passé à travers une toile fine, afin de séparer les fragments membraneux qui peuvent rester. La pièce, préalablement durcie dans l'alcool, est alors fixée avec des épingles dans une boîte en papier et recouverte du liquide. La préparation ne peut pas, toutefois, être plongée directement dans l'alcool pour obtenir le durcissement. Il faut d'abord la durcir par la vapeur d'alcool, en ayant soin de ne jamais élever la température de

(1) Voir *Journal de Micrographie*, T. VII, 1883, p. 576.

la vapeur au-dessus de 30° C. Dans ce but, le professeur Thoma emploie un appareil très simple, représenté dans la figure 118.

Un bain-marie plat *a* est placé sur un trépier *b b b* et chauffé par une petite flamme *c*. Le bain est recouvert par une plaque mince *d d*. sur cette plaque est un petit vase en verre *e* rempli d'alcool ordinaire et recouvert d'un disque d'étain *f f* percé de trous. Sur ce disque, on place les boîtes de papier *g*, *g*, contenant les pièces immergées dans l'émulsion. Le tout est protégé contre l'air extérieur par une cloche en verre *h*. Cet appareil, doucement chauffé, durcit les masses d'enrobage en quelques jours ; après quoi, on enlève celles-ci et on achève de les durcir dans un flacon contenant de l'alcool ordinaire. Ce dernier traitement détermine le degré de consistance de la masse d'enrobage. On peut la rendre extrêmement dûre en répétant l'usage de l'alcool fort. Après quelques essais, il sera aisé de trouver le degré de consistance nécessaire pour chaque spécimen.

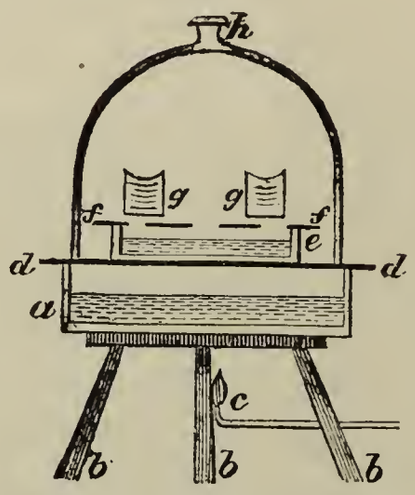


Fig. 118. — Appareil pour le durcissement de l'émulsion d'œuf.

Si la température de la vapeur d'alcool est trop élevée, on remarque que la masse d'enrobage, au lieu de se contracter, augmente et d'innombrables bulles d'air se développent dans l'émulsion. On peut éviter cet effet en opérant à des températures plus basses. Un autre inconvénient, toutefois, résulte des trous que font les épingles dans le papier des boîtes. L'émulsion, avant de durcir, est si liquide qu'elle passe à travers les plus fines ouvertures, ce qui oblige à ne pas retirer d'épingles des parois de la boîte de papier, et à ne pas employer de boîtes percées. On trouvera que cette masse s'adapte parfaitement à toutes les surfaces des objets, sans pénétrer dans leur structure intérieure, et qu'on peut la couper en tranches d'une admirable finesse au-dessous de $0^{mm},003$. Une autre propriété très commode est que cette émulsion récemment préparée s'adapte très facilement aux pièces durcies, ce qui permet d'étendre de fines membranes sur des morceaux de masse durcie et de les enrober ensemble ultérieurement comme il a été dit plus haut,

Après cet éloge de l'émulsion d'œuf, il est juste de mentionner une de ses propriétés qui, occasionnellement, peut être désagréable. On ne peut pas la séparer facilement des coupes et il n'y a pas de moyen de la dissoudre dans un liquide qui n'altère pas les objets. La masse se colore aussi dans tous les réactifs colorants généralement employés, et par conséquent, elle devient visible dans la préparation. Ce dernier inconvénient peut, dans tous les cas, être évité en colorant les pièces *in toto* avant de les enrober. Dans ce but, les liquides de Grenacher (1) et spécialement le carmin aluné doivent être recommandés. La masse d'enrobage reste presqu'entièrement incolore si le spécimen, après coloration et avant enrobage, est de nouveau durci dans l'alcool.

On peut aussi obtenir de très élégants résultats à l'aide d'une masse d'enrobage d'abord inventée par Mathias Duval et très perfectionnée récemment par Merkel et Schiefferdecker (2). C'est le collodion ou, préférablement, une solution du produit dit *celloïdine*. Si cette substance ne peut pas, en général, être coupée avec une aussi extrême finesse que la masse albumineuse ci-dessus décrite, elle a le grand avantage d'être excessivement translucide. La communication originale de ce dernier auteur est facile à trouver, aussi le professeur Thoma considère comme superflu de donner plus de détails à ce sujet, mais il ajoute quelques remarques résultant de sa propre expérience.

D'après la formule de Schiefferdecker, le liquide d'enrobage consiste en une solution concentrée de celloïdine dans un mélange de parties égales d'alcool absolu et d'éther. Le spécimen est plongé successivement dans l'alcool absolu et l'éther, et dans le liquide d'enrobage. Cela demande au moins plusieurs jours. Après quoi, l'enrobage proprement dit peut être appliqué, et pour cela, il y a deux méthodes.

La surface lisse d'un liége est couverte d'une solution épaisse de celloïdine, de manière à former, par évaporation, une forte membrane de collodion sur le liége. Sur cette couche, on dépose le spécimen, que l'on couvre, couche par couche, de nouvelles quantités de la solution de celloïdine, en ne laissant chacune sécher que partiellement. Quand l'objet est complétement couvert, on l'immerge dans de l'alcool à 0,842 de pesanteur spécifique. Au bout de vingt-quatre heures, le tout est prêt pour les coupes.

Dans l'autre méthode, on emploie de petites boîtes de papier pour l'enrobage. Le spécimen, macéré dans la solution de celloïdine, est fixé avec des épingles dans une boîte que l'on remplit de celloïdine. Puis, la préparation est placée sur une plaque de verre et recouverte avec une cloche qui ne doit pas s'adapter exactement sur la plaque. En quelques jours, l'éther s'est évaporé, doucement et lentement, de

(1) *Arch. f. mikr. Anat.* XVI (1879), p. 465.

(2) *Arch. f. Anat. und Phys.* (Anat. Abtheil.), 1882.

la masse d'enrobage et celle-ci se rétracte un peu. S'il est nécessaire, une nouvelle quantité de solution de celloïdine peut être versée dans la boîte que l'on remplit. Il est seulement nécessaire de mouiller la surface de la première masse avec une goutte d'éther afin de permettre une réunion parfaite entre les premières et les nouvelles couches. La préparation est ensuite soumise à une évaporation lente sous la cloche de verre, et, quelques jours après, la masse d'enrobage est consolidée sous forme d'un corps opalin dont la consistance peut être comparée à celle de l'albumen d'un œuf dur. On peut alors enlever la boîte de papier et placer la masse dans de l'alcool dilué qui, en très peu de jours, produira un degré de consistance très propre à faire les coupes.

Cette méthode diffère en quelques points de celle qu'a donnée Schiefferdecker pour l'enrobage dans les boîtes de papier. Comme d'autres observateurs l'ont remarqué, sa méthode produit souvent un grand nombre de bulles d'air dans la masse d'enrobage. D'après les modifications que le professeur Thoma a apportées aux manipulations, on adapte le spécimen enrobé sur un liége pour faire les coupes. Cela peut se faire de la manière suivante : la surface lisse du liége est couverte d'une couche épaisse de solution de celloïdine. On la laisse sécher complètement de manière à produire une membrane dure de celloïdine. Celle-ci est couverte avec une nouvelle quantité de solution et, en même temps, la masse enrobée est taillée de manière à rendre sa surface lisse, mouillée avec de l'alcool absolu, puis avec une goutte d'éther. La surface mouillée est appliquée sur la couche de celloïdine liquide qui recouvre le liége, et le tout exposé pendant quelques minutes à l'air. Après quoi, on le place dans l'alcool dilué qui, en quelques heures, réunit solidement la masse d'enrobage au liége.

Dans un grand nombre de cas, on peut regarder comme un grand avantage de la celloïdine qu'elle pénètre complétement les tissus et reste transparente de manière à être plus ou moins invisible dans la pièce. Cette qualité peut être mise à profit d'une autre manière dans le but de pénétrer des pièces qui sont trop fragiles pour être soumises aux coupes après le seul durcissement. On peut user de la celloïdine de la même manière que de la gomme arabique ci-dessus mentionnée. L'anatomie fine du poumon normal et pathologique, en particulier, peut tirer un grand parti de ce procédé. On ne peut, en réalité, se rendre compte des changements produits par la pneumonie si, à l'aide de cette méthode ou de la suivante (par la paraffine), on n'empêche la perte de la plus grande partie des matières exsudées qui, dans cette maladie, restent, détachées, dans les cavités alvéolaires. De même, pour l'étude des micro-organismes dans le poumon, on trouvera un grand avantage à cette méthode de la celloïdine, et beaucoup d'observateurs peut-être seront heureux de savoir que les tissus

enrobés dans la celloïdine peuvent être colorés par les différents réactifs colorants, carmin-ammoniacal, carmin aluné, borax-carmin hématoxyline, couleurs d'aniline et autres. La réaction des acides et des alcalis, particulièrement de l'acide acétique et de la solution de potasse, n'en est pas davantage modifiée. De plus, on peut toujours colorer les objets, avant de les enrober, par tous les réactif colorants qui sont insolubles, ou seulement peu solubles, dans l'alcool et l'éther.

Après coloration et coupe, on peut monter les préparations dans la glycérine et dans divers autres liquides. Le montage dans le baume du Canada exige, cependant, quelques précautions, en raison des propriétés chimiques de la celloïdine. L'alcool absolu et l'essence de girofles doivent être rejetés et remplacés par l'alcool à 96 p. 100 et l'huile d'origan (« *oleum origani* »). Tel est au moins, l'avis de Schiefferdecker, et le professeur Thoma n'a pas eu occasion de se plaindre de ce prodédé.

Les efforts de Bütschli et de Blochmann (1) nous ont dotés d'une autre excellente masse d'enrobage (2), la paraffine dissoute dans le chloroforme, laquelle permet des coupes de la plus grande délicatesse. Bütschli a pu, avec cette masse, faire des coupes dans des petits spécimens, au-dessous de $0^{mm}002$. Cette méthode paraît surtout propre aux recherches d'embryologie ou de zoologie, dans lesquelles jusqu'ici on se servait souvent de masses composées de paraffine et de térébenthine.

Il paraît ordinairement convenable de teindre les spécimens *in toto* avant de les enrober dans la paraffine et le chloroforme. Et, dans ce but, le carmin aluné et le carmin boraté de Grenacher sont très recommandables. L'ancien carmin ammoniacal est aussi occasionnellement utile,

Le Dr Schulgen (3), afin d'obvier à cet inconvénient que c'est toujours la même partie de la lame du microtome qui sert, à fait faire une lame de construction différente, mais qu'il n'explique pas. Toutefois, l'avantage de ce rasoir consiste en ce qu'il peut se mouvoir sur toute sa longueur, de sorte que l'on peut employer différentes parties pour faire les coupes.

Le professeur R. Kossmann écrit (4) : « Les personnes que cela ennuie de tourner en arrière toute la vis micrométrique du microtome me seront redevables de leur indiquer un moyen pour la remonter dans toute sa longueur en deux ou trois secondes, et qui consiste à employer

(1) *Biol. Centralbl.*, I (1881), p. 591-2 ; II (1882), p. 708.

(2) C'est le Dr Giesbrecht qui a proposé cette masse.

(3) *Zool. Anzeig.*, VI (1883), p. 21.

(4) Ibid.

un de ces archets à l'aide desquels on perce des trous. La bride de la corde (faite d'une forte corde de soie cirée ou colophanée) est passée autour du cou lisse de la vis, et l'archet est poussé alternativement vers la gauche avec la corde tendue et vers la droite avec la corde relachée. »

LES DIATOMÉES.

RÉCOLTE ET PRÉPARATION.

PREMIÈRE PARTIE.

RÉCOLTE DES DIATOMÉES.

Les diatomées, ces êtres infiniment petits, dont l'admirable structure ne peut se voir qu'à l'aide des puissants grossissements que fournit aux micrographes l'optique moderne, constituent le dernier échelon du règne végétal : elles se composent d'une cellule unique dans l'enveloppe de laquelle se sont produits des dépôts de silice, qui en ont pris toutes les formes et tous les menus détails ; aussi sont-elles inattaquables aux acides énergiques comme les acides azotique, chlorhydrique et sulfurique. Le temps lui-même n'a pas de prise sur ces organismes et leurs frustules passent au travers des âges géologiques, souvent mieux conservés que des êtres plus élevés en organisation.

La rapidité de leur croissance et de leur multiplication leur a permis de former des dépôts considérables. Les conditions d'existence de ces végétaux ont dû sans doute être meilleures à l'époque tertiaire que de nos jours, car c'est surtout dans les couches de cette période que l'on rencontre les dépôts les plus riches et les plus variés en espèces de grande dimension et de dessins les plus délicats. La plupart de ces espèces anciennes ne se retrouvent plus parmi les diatomées vivantes. Certaines contrées voient encore se produire des dépôts de ce genre, grâce à l'uniformité de climat et à la tranquillité des eaux dans lesquelles les Diatomées végètent. Nous citerons, par exemple, un dépôt lacustre situé dans les Montagnes-Rocheuses, en Amérique, au Parc National des États-Unis ; le lac Yellowstone, qui y prend naissance, renferme, suivant l'expression de ses explorateurs, des amas de diatomées nageant sur les eaux, semblables à des peaux de bœuf colorées, et qui se déposent peu à peu au fond du lac où leur couleur passe au blanc d'albâtre.

En raison des milieux dans lesquels elles se rencontrent, les diatomées sont ordinairement mélangées à des matières d'origine organique et à des substances inorganiques qui gèneraient beaucoup l'observation au microscope. C'est pour cela qu'on a dû recourir à des moyens de préparation variés ayant tous pour but l'élimination de ces corps étrangers. Mais, avant de parler de ces opérations, nous devrons donner quelques détails sur la récolte proprement dite des diatomées.

Comme nous venons de le dire, les diatomées peuvent être ou fossiles ou récentes. Dans ces deux cas, les méthodes de récolte ne sont pas les mêmes. Bien mieux, les espèces fossiles se rencontrent dans des conditions si différentes des autres, que force nous est de donner quelques détails sur ces espèces et sur les gisements les plus connus. Nous parlerons donc des dépôts fossiles marins, des dépôts lacustres et des guanos ; puis, des récoltes de diatomées récentes : lavages de coquilles, estomacs d'invertébrés marins et de poissons, sondages et, enfin, récoltes fraiches.

Pour reconnaitre l'existence des diatomées dans une récolte, on en fait d'abord un examen superficiel au microscope et à un grossissement de 100 diamètres ; de la sorte, on évitera bien des méprises et on reconnaîtra de suite si le dépôt vaut la peine d'être conservé. Pour cela, il suffira de déposer une parcelle de la récolte entre deux lames de verre après l'avoir humectée avec de l'eau et on l'observera telle quelle. Un petit microscope de poche est indispensable au voyageur qui désirera utiliser les nombreuses occasions qui se présentent dans une exploration et dont on doit profiter immédiatement, sous peine de ne plus les retrouver. Quant au mode de transport, il est des plus simples pour les dépôts fossiles qui sont presque toujours assez secs pour pouvoir être enveloppés avec du papier fort et serrés dans une caisse. Nous verrons plus bas que les récoltes récentes demandent bien plus de soins.

Dépôts fossiles marins. — Nous dirons avec le professeur Mead Edwards : Prenez toutes les terres de couleur claire, allant du blanc pur par toutes les nuances de gris, crème, fauve, jusqu'à la teinte rouille. Leur texture est ordinairement friable, elles paraissent semblables à l'argile quand elles sont fraîches ; d'autres fois, elles sont dures et plus lourdes, quoique toujours plus ou moins poreuses. Toutes, quand elles sont sèches, sont d'une faible densité. Ramassez-en assez pour en avoir 3 ou 4 livres, c'est-à-dire un bloc de 12 à 15 centimètres en carré, et, si cela se peut, à différentes profondeurs, car souvent ces dépôts varient de caractère suivant la profondeur à laquelle sont faites les récoltes. On notera tout ce que l'on pourra vérifier relativement à leur position et à leur rapport avec les autres couches. On fera mention des fossiles que renferment ces dépôts et de ceux des couches supérieures ou inférieures; si on ne les connaît pas, on en prendra pour les faire déterminer plus tard. Tous les échantillons seront soigneusement séparés ; jamais on ne les mettra en contact direct; mais on les pliera dans une enveloppe dans laquelle on mettra une étiquette portant la localité, la date et le nom de l'auteur de la récolte. On devrait aussi prendre note de la profondeur à laquelle l'échantillon a été recueilli, de même que de tout autre renseignement qui pourrait avoir de l'intérêt, par exemple, de l'étendue de la couche, de son inclinaison vers le Sud, Nord, Est ou Ouest, et de son épaisseur.

Quelques détails maintenant sur les principaux gisements. Presque tous sont de l'époque tertiaire. Le plus grand et le plus beau forme la côte du Pacifique de l'Amérique du Nord. De l'autre côté, appartenant au miocène, se trouve le dépot si riche dit Terre du Maryland. Il couvre la côte de l'Océan Atlantique de l'Amérique du Nord et s'étend depuis la rivière Patucent, dans le Maryland, jusqu'à la ville de Petersburg en Virginie. C'est sur cet immense dépôt que sont bâties les villes de Petersburg, Richmond et Fréderickshurg, en Virginie. Le dépôt de la côte du Pacifique découvert à Monterey et portant, à cause de cela, le nom de « Pierre de Monterey », part au moins de San Francisco et s'étend jusqu'au bas de la Californie, peut-être plus loin dans les deux directions. C'est une sorte de schiste bitumineux formant les roches de la côte et des collines avoisinantes. On l'a trouvé depuis à Santa-Cruz, San-Pedro, San-Diego. Sa couleur est blanche, lavée de fauve et sa texture nettement stratifiée. Il s'y trouve de grands coquillages fossiles.

A Baldjik, en Bulgarie, on trouve une couche géologique contenant des coquilles et des ossements avec diatomées, que l'on croit être d'eau saumâtre. C'est le seul dépôt de ce genre que l'on connaisse.

Dans l'ile de Jutland, en Danemark, se trouve une ardoise à polir très riche en formes de diatomées que l'on ne peut rencontrer ailleurs. Sans sortir du Danemarck, nous trouvons le riche dépôt de Für, ceux tout récemment découverts de Skive, Nikjöbing, etc.

En Algérie, Oran est celèbre pour son dépôt tertiaire découvert à Mascara ; il appartient au miocène supérieur.

En Grèce, près d'Égine et de Caltanisetta, les diatomées sont mélangées à des polycistines, des foraminifères et des spicules d'éponges. Le dépôt des iles Barbades est surtout célèbre sous ce rapport.

Nous mentionnerons seulement les dépôts de Moron en Espagne, de Licata en Sicile, de South Naparina dans l'ile de la Trinité, de Natanaï, au Japon, de Nottingham, Calvert Co, Santa Monica, en Amérique, etc.

Dépôts lacustres. — Ce sont les dépots qui se sont produits dans les lacs, étangs et rivières. A proprement parler, ce ne sont pas des dépôts fossiles, mais bien des dépôts récents; car les formes de diatomées que l'on y rencontre sont pour la plupart vivantes encore. Ils sont cependant quelquefois tertiaires et aussi quartenaires.

Ces dépôts sont pulvérulents et d'un si faible poids quand ils sont secs, que l'attention se trouve tout de suite attirée par cette légèreté spécifique. Suivant la plus ou moins grande quantité de matières organiques qu'ils renferment, ils sont absolument blancs ou gris; on les a comparés à de l'empois en poudre. L'humidité qu'ils ont à l'état frais fonce ordinairement leur couleur qui s'éclaircit à mesure qu'ils se dessèchent. Les conseils à donner pour leur récolte sont les mêmes que pour les dépôts marins. Comme ces sédiments sont d'une grande étendue, mais qu'ils se recouvrent à la longue du sable ou de la terre qui les environnent, on fera bien, si on a la bonne fortune de les trouver entièrement découverts, d'en garder une quantité suffisante. On n'oubliera pas les restes fossiles de coquillages, ossements, ou troncs d'arbres et débris organiques que l'on pourra y découvrir, soit dans la couche elle-même, soit au-dessus ou au-dessous.

Ce sont ces dépôts dont on a parlé comme de farines fossiles, c'est-à-dire pouvant s'adjoindre, en cas de famine, à des aliments devenus rares. Peut-être conservent-ils encore quelque trace de matière organique qui puisse être digérée, ce qui nous paraît fort douteux. On ne connaît pas de peuples géophages, mais bien des individus atteints de cette maladie, chez lesquels l'organisme malade prouve surabondamment l'insuffisance d'une pareille nourriture.

Les poudres à polir, tripolis ou autres, n'ont pas d'autre origine. On connait le tripoli blanc et gris de Saint-Saturnin, de Lunebourg, de Rouillat en Auvergne, de Salzbourg, de Berlin, etc. Le commerce ne livre plus cés tripolis qu'après leur avoir fait subir une préparation, une trituration énergique qui ne permet pas de retrouver intactes les diatomées qu'ils renferment. En outre, les provenances en sont presque toujours douteuses, par suite de falsifications.

J. Rataboul.

(*A suivre.*)

Explication de la planche VI.

Instruments pour le montage des Diatomées (J. Rataboul).

Fig. 1. — A, Tablette avec bloc, B ; C, platine ; D, support de la loupe F ; L, support de la plaque M pour le chauffage des préparations ; N, miroir ; E, G, H, I, K, accessoires divers.

Fig. 2. — Platine tournante.

Fig. 3. — Autre système pour le triage des petites espèces.

Fig. 4. — Doigt mécanique.

BIBLIOGRAPHIE.

I

TRAITÉ DE ZOOLOGIE de C. Claus, *2e édition française, traduite sur la 4e éd. allemande, entièrement refondue et considérablement augmentée.*

Par le prof. G. Moquin-Tandon (1).

Nous sommes heureux d'annoncer que ce grand et bel ouvrage est terminé. Les fascicules VIII et IX, parus simultanément, complètent l'histoire des Ascidiacées et contiennent toute celle des Vertébrés depuis la sous-classe des Leptocardiens, qui ne renferme, comme on sait, que le seul genre *Amphioxus*, jusqu'à l'Homme.

Cette seconde édition française, traduite sur la quatrième édition allemande, diffère entièrement de la première.

Presque tous les chapitres — surtout ceux qui ont trait aux Invertébrés — ont été remaniés et souvent notablement augmentés L'histoire du développement des différents types a été l'objet d'une attention toute spéciale, et rien n'a été négligé pour maintenir l'ouvrage au courant de la science.

Enfin, une différence considérable entre cette édition et la première, différence qui a bien son mérite pour le lecteur, c'est que la première ne contient pas de gravures et que la seconde en renferme près de DOUZE CENTS, les unes originales, les autres empruntées aux meilleures sources, mais toutes très fines et supérieurement exécutées.

Aussi, nous sommes certains que cette édition sera reçue avec plus de faveur encore que la première, laquelle a été enlevée en moins de cinq ans.

II

FAMILLE DES AMPÉLIDÉES.

Par J. d'Arbaumont.

Notes et observations sur la disposition des faisceaux et leur évolution, etc. — Ramifications, bourgeons, vrilles et inflorescence.

M. J. D'Arbaumont vient de publier à part trois importants mémoires insérés dans les *Bulletins de la Société Botanique de France* sur ces délicates questions. Il nous est impossible de faire, dans le peu de lignes qui nous sont dévolues, l'analyse de ce travail fort considérable par la quantité de faits et d'observations qui y sont rassemblés. Pleins d'idées nouvelles et d'aperçus ingénieux, ces trois mémoires méritent de fixer d'une façon toute spéciale l'attention des botanistes. Nous espérons, d'ailleurs, pouvoir prochainement en donner un rapide compte-rendu.

(1) Paris, 1884. — Savy.

III

ANALYSE MICROGRAPHIQUE DES EAUX.

Par M. A. Certes (1).

M. Certes, dont les travaux sur l'analyse micrographique des eaux sont bien connus, vient aussi de publier la communication qu'il a faite sur ce sujet au Congrès de l'Association française pour l'avancement des sciences, à La Rochelle. Dans cette intéressante communication, M. Certes résume les divers procédés de technique microscopique qu'il a mis en œuvre dans ces dernières années; sa brochure est accompagnée d'une belle planche coloriée représentant divers organismes des eaux traités par l'acide osmique ou par les matières colorantes.

IV

SULL'ESAME MICROSCOPICO DI ALCUNE ACQUE POTABILI della città e per la citta di Padova.

Par le professeur L. Maggi (2).

C'est un ouvrage du même genre, mais beaucoup plus étendu, que le professeur L. Maggi, de Pavie, nous adresse au dernier moment. Ce travail relatif aux eaux potables de Padoue et de ses environs, se divise actuellement en deux parties : la première, générale, traite des matières qui peuvent se trouver dans les eaux, du rôle qu'il est possible de leur attribuer et de la manière de les mettre en évidence ; la seconde, spéciale, est l'application de ces principes aux eaux du pays Padouan.

La partie générale constitue un véritable traité d'analyse microscopique des eaux, analyse dans laquelle la recherche des micro-organismes, bactéries et autres, occupe une place importante.

Nous nous proposons de publier dans ce journal la traduction de cette partie générale, renvoyant au mémoire même de M. Maggi les lecteurs que la question spéciale des eaux du Padouan pourrait intéresser.

Ajoutons, ce qui ne gâte rien, que ce travail est magnifiquement imprimé sur papier teinté, ce qui en fait presque une publication de luxe.

Dr J. P.

Nous devons regretter toutefois que l'auteur ait oublié de signaler que nons avons, le premier, indiqué l'emploi de l'acide osmique pour la fixation des infusoires et autres organismes inférieurs des eaux. (*Journ. de Microg.*, avril 1878).

(1) Paris, 1883. — B. Tignol.

(2) Pavie, 1883. — Succ. Bizzoni.

Le gérant : E. PROUT.

TABLES

TABLE ALPHABÉTIQUE

DES MATIÈRES

CONTENUES DANS LE TOME SEPTIÈME.

A

Pages

Académie royale de Médecine de Belgique. — Programme des concours, par A. Thiernesse 336

Achnanthes (Les), par le Dr J. Pelletan 94

Alcoolisme chronique (Recherches expérimentales sur l'), par MM. Dujardin-Beaumetz et Audigé 436

Algues (Les) fluviales et terrestres de France, par MM. Ant. Mougeot, Ch. Manoury et C. Roumeguère. — Notice par M. C. Roumeguère 391

Alignement (Sur l') des Diatomées dans les préparations, par M. Ph. Barré. 325

Altérations (Des) de la quinine 51

American naturalist (Note relative à l') 112

Anatomie des feuilles (Encore sur l'), par le professeur G. Briosi 467

Anatomie (L') générale, leçon faite au Collège de France par le professeur L. Ranvier 628

Aniline (Double coloration avec les couleurs d'), d'après le Dr Vincent Harris 542

Animaux marins (Contribution à la technique pour l'étude des), par le professeur H. Fol 104

Antivaccinateurs (Congrès des) à Berne. — Discours prononcé par le Dr H. Boëns, Président 477

Antivaccinateurs (Congrès des) à Berne. — Compte rendu des séances 539

Ascidiens (De l'ovogénèse chez les), par le professeur Ad. Sabatier 217

Ascidies (Sur l'origine des cellules des follicules et de l'ovule chez les) et chez d'autres animaux, par le prof. H. Fol 435

B

Bacillariées (Les) de la mer Blanche, par M L. Reinhard 205

Bacillus tuberculosis. — Préparation par la méthode Quinlan 441

Bactéries (Contribution à l'étude des) et autres organismes que l'on trouve ordinairement à la surface des muqueuses en contact avec l'air et dans le canal alimentaire d'individus en bonne santé, par M. Geo. M. Sternberg. 129

Bibliographie :

Flore analytique et descriptive des mousses du nord-ouest, par M. T. Husnot. — Notice par le Dr J. Pelletan 45

Recherches expérimentales sur l'action des sucs digestifs des Céphalopodes sur les matières amylacées et sucrées, par M. E. Bourquelot. — Notice par le Dr J. Pelletan 45

Illustrirte populäre Botanik d'Ed. Schmidlin, publiée et complétée par le Dr O. E. R. Zimmermann. — Notice par le Dr J. Pelletan 46

Pages.

Traité élémentaire du microscope, par M. E. Trutat. — Notice par le Dr J. Pelletan.....

Traité de zoologie, par C. Claus, *traduction française*, par le professeur G. Moquin-Taudon. — Notices par le Dr J. Pelletan..... 105, 393, 647

« *Species* » *des Hyménoptères* d'Europe et d'Algérie, par M. Ed. André. — Notices par le Dr J. Pelletan..... 108, 393

Les organismes vivants de l'atmosphère, par M. P. Miquel. — Notice par le Dr J. Pelletan..... 389

Les Algues fluviales et terrestres de France, par MM. Ant. Mougeot, Ch. Manoury et C. Roumeguère. — Notice par M. C. Roumeguère.... 391

— Notice par le Dr J. Pelletan..... 485

Bulletin de la Société impériale des naturalistes de Moscou. — Notice par le Dr J. Pelletan..... 486

Famille des Ampélidées, par M. J. d'Arbaumont. — Notice par le Dr J. Pelletan..... 647

Analyse micrpscopique des eaux, par M. A. Certes. — Notice par le Dr J. Pelletan..... 648

Sull'esame microscopico di alcune acque potabili della città e per la citta di Padova, par le professeur L. Maggi. — Notice par le Dr J. Pelletan... 648

Biologia Centrali-Americana, par F. Ducane, Godman et O. Salvin. — Note de M. Ed. André..... 544

Bleu de Lyon (Le rose bengale combiné au vert d'iode et au)..... 440

British confervae de Dillwyn (Notes sur les « Genera et species of Diatomaceae », par M. F. Kitton..... 526

Butschlii (Ophryocystis), par le professeur A. Schneider..... 324

C

Cause (Sur la) probable de l'hétérophyllie chez l'*Eucalyptus globulus* et autres plantes analogues, par le professeur G. Briosi..... 519

Cellules (Sur la génération des) de renouvellement de l'épiderme et des produits épithéliaux, par M. Retterer..... 160

Céphalopodes (Sur les chromatophores des), par M. R. Blanchard..... 219

Cérébro-spinaux (Sur les ganglions), par le professeur L. Ranvier..... 156

Chèvre (Septicémie puerpérale chez une), par le professeur L. Brusasco..... 512

Choléra (Le) en Égypte..... 481

Choléra (Le) en Égypte. — Rapport de la Commission allemande en Égypte sur l'étiologie du choléra, par le professeur R. Koch..... 590

Choléra (Le) en Égypte. — La mission française en Égypte..... 594

Cholera (Le) maladie nerveuse, par M. le Dr John Chapman..... 488

Chromatophores (Sur les) des Céphalopodes, par M. R. Blanchard..... 219

Coccidies (Les). — Les Sarcosporidies. — Les Myxosporidies. — Les Microsporidies. (Les *Sporozoaires*), par le prof. Balbiani. 25, 80, 140, 197, 270, 317, 404

Collenchyme (Sur le), par M. E. Giltay..... 309, 362, 427

Conditions (Des) dans lesquelles se produit l'épinastie des feuilles, par M. E. Mer..... 41

Congrès des antivaccinateurs, à Berne. — Discours prononcé par le Dr H. Boëns, Président..... 477

Congrès des antivaccinateurs, à Berne. — Compte rendu des séances..... 539

Considérations élémentaires sur l'ouverture des objectifs microscopiques et les moyens de les mesurer, par M. H. Peragallo..... 326

Contribution à la technique pour l'étude des animaux marins, par le professeur H. Fol..... 104

Contribution à l'étude des bactéries et autres organismes que l'on trouve ordinairement à la surface des muqueuses en contact avec l'air et dans le canal alimentaire d'individus en bonne santé, par M. Geo. M. Sternberg.. 129

Pages.

Correspondance. — Lettre du Dr H. Van Heurck, au sujet de la publication des types du Synopsis 441
Coupes (Méthodes de Frenzel et de Threlfall pour la fixation des) sur le porte-objet 438
Croup (Le microbe du), par le Dr E.-L. Trouessart 210
Crustacés podophtalmes (Sur la spermatogénèse des), spécialement des Décapodes, par M. G. Herrmann 588
Culture (Résumé de la communication du Dr Van Ermengem sur les méthodes de) des micro-organismes pathogènes à la Société Belge de Microscopie ... 383

D

Danger (Du) des théories parasitaires, par le profess. Jousset de Bellesme .. 162
Décapodes (Sur la spermatogénèse des Crustacés podophtalmes, spécialement des), par M. G. Herrmann 588
Diabetes mellitus vulgaire (Notice sur la nature essentielle du), par le Dr Fr. Eklund 365, 412
« *Diatomaceæ* » (Notes sur les « *genera et species of* ») dans les British confervæ de Dillwyn, par M. F. Kitton 526
Diatomées de Belgique (Types du Synopsis des), par le Dr H. Van Heurck). 282
Diatomées (Les). — Récolte et préparation, par M. Rataboul 644
Diatomées (Notes sur les) de Tampa-Bay (Floride), par M. Ch. Stodder 147
Diatomées (Premières recherches sur les) de Vall' Intelvi, par le Dr Ed. Bonardi 303
Diatomées (Sur l'alignement des) dans les préparations, par M. Ph. Barré ... 325
Diatomées (Sur les) de la Valtelline et de ses Alpes, par le Dr Ed. Bonardi .. 585
Diatomées (Sur les) fossiles du bassin à lignites de Leffe, dans le Val Gandino (Lombardie), par le Dr Ed. Bonardi 382
Dinobryon stipitatum (Note sur la reproduction du), par le Dr J. Pelletan .. 77
Division (Sur la) du noyau cellulaire chez les végétaux, par M. L. Guignard. 534
Dogmatisme (Du) scientifique de l'illustre professeur Pasteur et de l'usage qu'on en peut faire, par les professeurs Vallada, Bassi, Brusasco, Longo, Demarchi et Venuta 373, 422, 463
Double coloration avec les couleurs d'aniline, d'après le Dr Vincent Harris ... 542

E

Eaux potables (Les glaires et les), par le professeur L. Macgi 299, 417
Emploi (De l') du styrax et du liquidambar en remplacement du baume du Canada, par le Dr H. Van Heurck 439
Encore sur l'anatomie des feuilles, par le professeur G. Briosi 467
Enrobage (Microtome à glissement et méthodes d'), par le prof. R. Thoma .. 576, 639
Epinastie (Conditions dans lesquelles se produit l') des feuilles, par E. Mer .. 41
Erratum 333
Espadon (Sur une particularité anatomique remarquable de l'œil de l'), par le professeur G. V. Ciaccio 323
Eucalyptus globulus (Sur la cause probable de l'hétérophyllie chez l') et autres plantes analogues, par le professeur G. Briosi 519
Explorations (Les) des grandes profondeurs de la mer, faites à bord de l'aviso « *Le Travailleur* », par le professeur A. Milne-Edwards 49, 109

F

Feuilles (Conditions dans lesquelles se produit l'épinastie des), par M. E. Mer. 41
Feuilles (De l'orientation des) par rapport à la lumière, par M. E. Mer 380
Feuilles (Encore sur l'anatomie des), par le professeur G. Briosi 467
Fiat lux apud Infusoria. — Réponse à M. Maupas, par M. Künstler 637

Pages.

G

Ganglions (Sur les) cérébro-spinaux, par le professeur L. Ranvier..... 156
Généalogie (Sur la) des Insectes, par le professeur A. S. Packard jun.... 566, 632
Génération (Sur la) des cellules de renouvellement de l'épiderme et des produits épithéliaux, par M. Retterer..... 160
Glaires (Les) et les eaux potables, par le professeur L. Maggi..... 299, 417

H

Hétérophyllie (Sur la cause probable de l') chez l'*Eucalyptus globulus* et autres plantes analogues, par le professeur G. Briosi..... 519
Hirudinées (Sur la structure du système nerveux des), par M. Saint-Loup... 475
Histologie (Sur l') du ventricule et du proventricule du *Melopsittacus undulatus* (Schaw), par le Dr G. Cattaneo..... 508, 571

I

Incandescence (Les lampes à), accessoires du microscope, par M. C. H. Stearn. 151
Incubation (De l') des œufs d'une poule atteinte du choléra des poules, par M. A. Barthélemy..... 476
Individualité (Sur l'origine de l') chez les animaux supérieurs, par le Pr. H. Fol. 473
Infusoires ciliés (M. Maupas et les), par le professeur Balbiani 599
Infusoires (Note sur les) ectoparasites des Poissons, par le Dr H. Boëns..... 536
Infusoires parasites (Recherches sur les), sur quinze Protozoaires nouveaux, par M. J. Künstler..... 583
Infusoire (Sur un) flagellé ectoparasite des Poissons, par M. L. F. Henneguy. 216
Insectes (Sur la généalogie des), par le professeur A. S. Packard jun.... 566, 632

L

Lampes (Les) à incandescence, accessoires du microscope, par M. C. H. Stearn..... 151
Leffe (Sur les Diatomées fossiles du bassin à lignites de), dans le val Gandino (Lombardie), par le Dr Ed. Bonardi..... 382
Lettre aux Membres de la Société Nationale d'Agriculture de France. — Réponse à MM. Pasteur et Dumas. par le Dr H. Boëns..... 378
Liquidambar (De l'emploi du styrax et du) en remplacement du baume du Canada, par le Dr H. Van Heurck..... 439
Lumière (La) électrique appliquée aux recherches de la micrographie, par le Dr Henri Van Heurck..... 244

M

M. Maupas et les Infusoires ciliés, par le professeur Balbiani 599
Melopsittacus undulatus (Schaw). — (Sur l'histologie du ventricule et du proventricule du), par le Dr G. Cattaneo..... 508, 571
Mer Blanche (Les Bacillariées de la), par M. L. Reinhard 205
Méthodes de Frenzel et de Threlfall pour la fixation des coupes sur le porte-objet..... 438
Méthodes de recherches microscopiques de la station zoologique de Naples, par M. C. O. Whitman 18, 89, 188
Microbe (Le) du croup, par le Dr E.-L. Trouessart..... 210

Pages.

Microbes (Les) de la lymphe des Poissons marins, par MM. L. Olivier et Ch. Richet 432
Micrographie (La lumière électrique appliquée aux recherches de la), par le Dr Van Heurck 244
Micro-organismes pathogènes (Résumé de la communication du Dr Van Ermengem sur les méthodes de culture des) à la Société Belge de Microscopie. 383
Microscopiques (Méthodes de recherches) de la station zoologique de Naples, par M. C. O. Whitman 18, 89, 188
Microsporidies (Les). — (Les Coccidies. — Les Sarcosporidies. — Les Myxosporidies(. — *(Les Sporozoaires)*, par le professeur Balbiani... 25, 80, 140, 197, 270, 317, 404
Microsporidies ou Psorospermies des articulés (Sur les), par le professeur Balbiani 43
Microtome à glissement et méthodes d'enrobage, par le profess. R. Thoma. 576, 639
Mission (La) française en Égypte (choléra) 594
Modifications (Des) de structure qu'éprouvent les tubes nerveux en passant des racines spinales dans la moëlle épinière, par le professeur L. Ranvier.. 102
Monstruosités (Recherches sur la production des) par les secousses imprimées aux œufs de poule, par M. C. Dareste 158
Myxosporidies (Les). — Les Coccidies. — Les Sarcosporidies. — Les Microsporidies. — (*Les Sporozoaires*), par le professeur Balbiani 25, 80, 140, 197, 270, 317, 404

N

Naples (Méthodes de recherches microscopiques de la station zoologique de), par M. C. O. Whitman 18, 89, 188
Notes médicales :
Nouvelle histoire d'une famille de vaccinés. — Lettre du Dr H. Boëns.... 52
Les capsules de sulfate de quinine de Pelletier ou des Trois Cachets, par le Dr J. Pelletan 487
Note relative à l'*American Naturalist* 112
Notes sur les « *Genera et species of Diatomaceæ* » dans les « British confervæ » de Dillwyn, par M. F. Kitton 526
Note sur la reproduction du *Dinobryon stipitatum*, par le Dr J. Pelletan... 77
Note sur la terminaison des fibres nerveuses motrices dans les muscles striés de la Torpille traités par le chlorure d'or et de cadmium, par le professeur G. V. Ciaccio 38
Notes sur les Diatomées de Tampa-Bay (Floride), par M. Ch. Stodder..... 147
Note sur les Infusoires ectoparasites des Poissons, par le Dr H. Boëns..... 536
Notice sur la nature essentielle du *Diabetes mellitus* vulgaire, par le Dr Fr. Eklund 368, 412
Noyau (Sur la division du) cellulaire chez les végétaux, par M. L. Guignard. 534

O

Objectifs microscopiques (Considérations élémentaires sur l'ouverture des) et les moyens de les mesurer, par M. H. Peragallo 326
Œil (Sur une particularité anatomique remarquable de l') de l'Espadon, par le professeur G. V. Ciaccio 323
Œufs (De l'incubation des) d'une poule atteinte du choléra des poules, par M. Barthélemy 476
Ophryocistis Butschlii, par le professeur A. Schneider... 324
Organismes unicellulaires (Les). — Les Protozoaires, par le professeur Balbiani 9, 65, 123, 181, 236, 291, 325, 500, 558, 612
Orientation (De l') des feuilles par rapport à la lumière, par M. E. Mer 380

Pages.

Origine (Sur l') de l'individualité chez les animaux supérieurs, par le professeur H. Fol 473
Origine (Sur l') des cellules des follicules et de l'ovule chez les Ascidies et chez d'autres animaux, par le professeur H. Fol 435
Ouverture (Considération élémentaire sur l') des objectifs microscopiques et les moyens de les mesurer, par M. H. Peragallo 326
Ovogénèse (De l') chez les Ascidiens, par le professeur Ad. Sabatier 217

P

Particularité (Sur une) anatomique remarquable de l'œil de l'Espadon, par le professeur G. V. Ciaccio 323
Pasteur (Du dogmatisme scientifique de l'illustre professeur) et de l'usage qu'on en peut faire, par les professeurs Vallada, Bassi, Brusasco, Longo, Demarchi, Venuta 373, 422, 463
Phénol Bobœuf (Le) 164
Physiographe (Le) universel, par le professeur A. L. Donnadieu 596
Plagiostomes (Recherches expérimentales sur les spermatozoïdes des), par M. F. Trois 193
Plantes (Sélénétropisme des), par M. Ch. Musset 281
Pois ons marins (Les microbes de la lymphe des), par MM. L. Olivier et Ch. Richet 432
Poissons (Note sur les Infusoires ectoparasites des), par le Dr H. Boëns 536
Poissons (Sur un Infusoire flagellé ectoparasite des), par M. L.-F. Henneguy. 216
Poule (De l'incubation des œufs d'une) atteinte du choléra des poules, par M. A. Barthélemy 476
Poule (Recherches sur la production des monstruosités par les secousses imprimées aux œufs de), par M. C. Dareste 158
Premières recherches sur les Diatomées de Vall' Intelvi, par le Dr Ed. Bonardi. 303
Préparation par la méthode Quinlan du *Bacillus tuberculosis* 441
Programme des concours. — Académie royale de Médecine de Belgique, par A. Thiernesse 336
Protestation de l'École royale vétérinaire de Turin, sur la *prétendue septicémie* qui a fait mourir les animaux vaccinés suivant la méthode Pasteur, par les professeurs Vallada, Bassi, Brusasco, Longo, Demarchi, Venuta 260
Protistes (De quelques nouveaux) rencontrés dans les eaux de la Sardaigne et de deux autres formes mal connues, par le professeur Corrado Parona 455
Protozoaires. (Les). — Les organismes unicellulaires, par le professeur Balbiani 9, 65, 123, 181, 236, 291, 352, 500, 558, 612
Protozoaires (Sur quinze) nouveaux; recherches sur les Infusoires parasites, par M. J. Küntsler 583
Psorospermies (Microsporidies ou) des articulés, par le professeur Balbiani.. 43

Q

Quelques (De) nouveaux protistes rencontrés dans les eaux de la Sardaigne et deux autres formes mal connues, par le professeur Corrado Parona 455
Quinine (Des altérations de la) 51
Quinine (Les capsules de sulfate de) de Pelletier ou des trois cachets, par le Dr J. Pelletan 487
Quinine (Sulfate de) en perles de MM. Rigaut et Dusart 221

R

Racines dites adventives (Sur la symétrie des), par M. D. Clos 587
Rapport de la commission allemande en Égypte sur l'étiologie du choléra, par le professeur R. Koch 590

Pages.

Réactions (Note additionnelle relative aux) micro-chimiques des Sporozoaires, par le professeur BALBIANI..... 532
Recherches expérimentales sur l'alcoolisme chronique, par MM. DUJARDIN-BEAUMETZ et AUDIGÉ..... 436
Recherches sur la production des monstruosités par les secousses imprimées aux œufs de poule, par M. C. DARESTE..... 158
Recherches sur les Infusoires parasites; sur quinze Protozoaires nouveaux, par M. J. KÜNSTLER..... 583
Recherches expérimentales sur les spermatozoïdes des Plagiostomes, par M. E. F. TROIS..... 193
Récolte et préparation des Diatomées, par M. RATABOUL..... 644
Réponse à M. Maupas(— *Fiat lux Infusaria,* par M. J. KÜNSTLER..... 637
Réponse à MM. Pasteur et Dumas. — Lettre aux Membres de la Société Nationale d'Agriculture de France, par le Dr H. BOËNS..... 378
Résumé de la communication du Dr VAN ERMENGEM sur les méthodes de culture des micro-organismes pathogènes à la Société Belge de Microscopie. 383
Revue par le Dr J. PELLETAN... 3, 59, 119, 171, 227, 287, 343, 399, 447, 495, 551, 607
Rose-bengale (Le) combiné au vert d'iode et au bleu de Lyon..... 440

S

Sarcosporidies (Les). — (Les Coccidies). — Les Myxosporidies. — Les Microsporidies. — (*Les Sporozoaires*), par le professeur BALBIANI.... 25, 80, 140, 197, 270, 317, 404
Sardaigne (De quelques nouveaux protistes rencontrés dans les eaux de la) et de deux autres formes mal connues, par le professeur CORRADO PARONA. 455
Sélénétropisme des plantes, par M. CH. MUSSET..... 281
Septicémie (Protestation de l'École royale vétérinaire de Turin sur la *prétendue*) qui a fait mourir les animaux vaccinés suivant la méthode Pasteur, par les profess. VALLADA, BASSI, BRUSASCO, LONGO, DEMARCHI et VENUTA... 260
Septicémie puerpérale chez une chèvre, par le professeur L. BRUSASCO..... 512
Spermatogénèse (Sur la) des Crustacés podophtalmes, spécialement des Décapodes, par M. G. HERRMANN..... 588
Spermatozoïdes (Recherches expérimentales sur les) des Plagiostomes, par M. E. F TROIS..... 193
Sporozoaires (Les). — Les Coccidies, — Les Sarcosporidies, — Les Myxosporidies, — Les Microsporidies, par le prof. BALBIANI.. 25, 80, 140, 197, 270, 317, 404
Sporozoaires (Les). — Note additionnelle relative à leurs réactions micro-chimiques, par le professeur BALBIANI..... 532
Structure (Sur la) du système nerveux des Hirudinées, par M. SAINT-LOUP... 475
Styrax (De l'emploi du) et du liquidambar en remplacement du baume de Canada, par le Dr H. VAN HEURCK..... 439
Sulfate de quinine en perles de MM. RIGAUT et DUSART 221
Symétrie (Sur la) des racines dites adventives, par M. D. CLOS..... 587
Synopsis (Lettre du Dr H. VAN HEURCK au sujet de la publication du). — (Correspondance)..... 441
Synopsis (Types du) des Diatomées de Belgique, par le Dr VAN HEURCK.... 282

T

Terminaison (Note sur la) des fibres nerveuses motrices dans les muscles striés de la Torpille, traités par le chlorure d'or et de cadmium, par le professeur G. V. CIACCIO..... 38
Théorie (La) microbienne et la thérapeutique antiparasitaire, par le Dr E.-L. TROUESSART..... 266

Pages.
Théories (Du danger des) parasitaires, par le prof. JOUSSET DE BELLESME 162
Thérapeutique (La théorie microbienne et la) antiparasitaire, par le Dr E.-L. TROUESSART 266
Torpille (Note sur la terminaison des fibres nerveuses motrices dans les muscles striés de la), traités par le chlorure d'or et de cadmium, par le professeur G. V. CIACCIO 38
« *Travailleur* » (Les explorations des grandes profondeurs de la mer, faites à bord de l'aviso le), par le professeur A. MILNE-EDWARDS 49, 109
Tubes nerveux (Des modifications de structure qu'éprouvent les) en passant des racines spinales dans la moëlle épinière, par le professeur L. RANVIER.. 102
Types des Synopsis des Diatomées de Belgique, par le Dr H. VAN HEURCK... 282

V

Vaccinés (Nouvelle histoire d'une famille de). — Notes médicales. — Lettre du Dr H. BOËNS 52
Val Gandino (Lombardie). — (Sur les Diatomées fossiles du bassin à lignites de Leffe dans le), par le Dr Ed. BONARDI 382
Vall' Intelvi (Premières recherches sur les Diatomées de), par le Dr ED. BONARDI 303
Valtelline (Sur les Diatomées de la) et de ses Alpes, par le Dr ED. BONARDI. 585
Ventricule (Sur l'histologie du) et du proventricule du *Melopsittacus undulatus* (Schaw), par le Dr G. CATTANEO 508, 571
Vert d'iode (Le rose bengale combiné au) et au bleu de Lyon..... 440

TABLE ALPHABÉTIQUE DES AUTEURS.

A

Pages.
ANDRÉ (Ed.). — Note relative à la *Biologia centrali-Americana* par F. DUCANE GODMAN et O. SALVIN 544
AUDIGÉ et DUJARDIN-BEAUMETZ. — Recherches expérimentales sur l'alcoolisme chronique 436

B

BALBIANI (le professeur G.). — Les organismes unicellulaires. — Les Protozoaires 9, 65, 123, 181, 236, 291, 352, 500, 558, 612
— Les Sporozoaires. — Les Coccidies. — Les Sarcosporidies. — Les Myxosporidies, — Les Microsporidies.. 25, 80, 140, 197, 270, 317 404
— Les Sporozoaires. — Note additionnelle relative à leurs réactions micro-chimiques 532
— Sur les Microsporidies ou psorospermies des articulés..... 43
— M. Maupas et les Infusoires ciliés..... 599
BARRÉ (Ph.). — Sur l'alignement des Diatomées dans les préparations..... 325
BARTHÉLEMY (A.). — De l'incubation des œufs d'une poule atteinte du choléra des poules 476

Pages.

BASSI (le professeur), avec les profess. VALLADA, BRUSASCO, LONGO, DEMARCHI et VENUTA. — Du dogmatisme scientifique de l'illustre professeur Pasteur et de l'usage qu'on en peut faire 373, 422, 463

— Protestation de l'École royale vétérinaire de Turin, sur la *prétendue septicémie* qui a fait mourir les animaux vaccinés suivant la méthode Pasteur 260

BELLESME (le professeur JOUSSET de). — Du danger des théories parasitaires. 162

BLANCHARD (R). — Sur les Chromatophores des Céphalopodes 219

BOËNS (le Dr HUBERT). — Notes médicales. — Nouvelle histoire d'une famille de vaccinés 52

— Lettre aux Membres de la Société Nationale d'Agriculture de France. — Réponse à MM. Pasteur et Dumas 378

— Note sur les Infusoires ectoparasites des Poissons 536

— Discours prononcé au Congrès des antivaccinateurs, à Berne 477

BONARDI (Le Dr Ed.). — Premières recherches sur les Diatomées de Vall' Intelvi 303

— Sur les Diatomées fossiles du bassin à lignites de Leffe, dans le Val Gandino (Lombardie) 382

— Sur les Diatomées de la Valtelline et de ses Alpes 585

BRIOSI (le prof. G.). — Sur la cause probable de l'hétérophyllie chez l'*Eucalyptus globulus* et autres plantes analogues 519

— Encore sur l'anatomie des feuilles 467

BRUSASCO (le professeur L.). — Septicémie puerpérale chez une chèvre 512

— avec les prof. VALLADA, BASSI, LONGO, DEMARCHI et VENUTA. — Du dogmatisme scientifique de l'illustre professeur Pasteur et de l'usage qu'on en peut faire 373, 472, 463

— Protestation de l'École royale vétérinaire de Turin, sur la *prétendue septicémie* qui a fait mourir les animaux vaccinés suivant la méthode Pasteur 260

C

CATTANEO (Le Dr G.). — Sur l'histologie du ventricule et du proventricule du *Melopsittacus undulatus* (Schaw) 508, 571

CHAPMAN (Le Dr John). — Le choléra, maladie nerveuse 483

CIACCIO (le professeur G. V.). — Sur une particularité anatomique remarquable de l'œil de l'Espadon 323

— Note sur la terminaison des fibres nerveuses motrices dans les muscles striés de la Torpille traités par le chlorure d'or et de cadmium 38

CLOS (D.). — Sur la symétrie des racines dites adventives 587

D

DARESTE (C.). — Recherches sur la production des monstruosités par les secousses imprimées aux œufs de poule 158

DEMARCHI (Le professeur), avec les prof. VALLADA, BASSI, BRUSASCO, LONGO et VENUTA. — Du dogmatisme scientifique de l'illustre professeur Pasteur et de l'usage qu'on en peut faire 373, 422, 463

— Protestation de l'École royale vétérinaire de Turin, , sur la *prétendue septicémie* qui a fait mourir les animaux vaccinés suivant la méthode Pasteur 260

DONNADIEU (Le professeur A.-L.). — Le physiographe universel 595

DUJARDIN-BEAUMETZ et AUDIGÉ. — Recherches expérimentales sur l'alcoolisme chronique 436

Pages.

E

EKLUND (Le Dr Fr.). — Notice sur la nature essentielle du *Diabetes mellitus* vulgaire 368, 412
ERMENGEM (le Dr VAN). — Résumé de sa communication sur les méthodes de culture des micro-organismes pathogènes à la Société Belge de Microscopie. 383

F

FOL (le Dr H.). — Sur l'origine de l'individualité chez les animaux supérieurs. 473
— Contribution à la technique pour l'étude des animaux marins 104
— Sur l'origine des cellules des follicules et de l'ovule chez les Ascidies et chez d'autres animaux 435
FRENZEL et THRELFALL. — Méthodes pour la fixation des coupes sur le porte-objet 438

G

GILTAY (E.). — Sur le collenchyme 309, 362, 427
GUIGNARD (L.). — Sur la division du noyau cellulaire chez les végétaux 534

H

HARRIS (Dr VINCENT). — Double coloration avec les couleurs d'aniline 542
HENNEGUY (L.-F.). — Sur un Infusoire flagellé ectoparasite des Poissons 216
HERRMANN (G.). — Sur la spermatogénèse des Crustacés podophtalmes, spécialement des Décapodes 588
HEURCK (le Dr H. VAN). — Correspondance. — Lettre au sujet de la publication des types du Synopsis 441
— De l'emploi du styrax et du liquidambar en remplacement du baume du Canada 439
— Types du Synopsis des Diatomées de Belgique 282
— La lumière électrique appliquée aux recherches de la micrographie .. 244

J

JOUSSET DE BELLESME (le prof.). — Du danger des théories parasitaires 162

K

KITTON (F.). — Notes sur les « *genera et species of Diatomaceæ* » dans les « BRITISH CONFERVÆ » de Dillwyn 526
KOCH (le professeur R.). — Le choléra en Égypte. — Rapport de la commission allemande en Égypte sur l'étiologie du choléra 590
KÜNSTLER (J.). — Recherches sur les Infusoires parasites ; sur quinze Protozoaires nouveaux 583
— *Fiat lux apud Infusoria* 637

L

LONGO (le professeur), avec les prof. VALLADA, BASSI, BRUSASCO, DEMARCHI et VENUTA. — Du dogmatisme scientifique de l'illustre professeur Pasteur et de l'usage qu'on en peut faire 373, 422, 463
— Protestation de l'École royale vétérinaire de Turin, sur la *prétendue septicémie* qui a fait mourir les animaux vaccinés suivant la méthode Pasteur 260

Pages.

M

MAGGI (le professeur L.). — Les glaires et les eaux potables..... 299, 417
MER (E.). — Conditions dans lesquelles se produit l'épinastie des feuilles... 41
— De l'orientation des feuilles par rapport à la lumière..... 380
MILNE-EDWARDS (le professeur A.). — Les explorations des grandes profondeurs de la mer, faites à bord de l'aviso « *Le Travailleur* »..... ..... 49, 109
MUSSET (Ch.). — Sélénétropisme des plantes..... 281

O

OLIVIER (L.) et Ch. RICHET. — Les Microbes de la lymphe des Poissons marins..... 432

P

PACKARD junior (le professeur A. S.). — Sur la généalogie des Insectes.. 566, 622
PARONA (le professeur CORRADO). — De quelques nouveaux Protistes rencontrés dans les eaux de la Sardaigne et de deux autres formes mal connues.. 455
PELLETAN (le Dr J.). — Revue. 3, 59, 119, 171, 227, 287, 343, 399, 447, 495,551, 608
— Notes médicales : — Les capsules de sulfate de quinine de Pelletier ou des trois cachets..... 487
— Les *Achnanthes*..... 94
— Note sur la reproduction du *Dinobryon stipitatum*..... 77
— Bibliographie :
Ampélidées (Les), par M. J. d'ARBAUMONT..... 647
Analyse microscopique des eaux, par M. A. CERTES..... 648
Esame microscopico delle acque di Padova, par le prof. L. MAGGI. 648
Flore analytique et description des mousses du nord-ouest, par M. T. HUSNOT..... 45
Recherches expérimentales sur l'action des sucs digestifs des Céphalopodes sur les matières amylacées et sucrées, par M. E. BOURQUELOT..... 45
Illustrite populäre botanik d'Ed. SCHMIDLIN, publiée et complétée par le Dr O. E. R. ZIMMERMANN..... 46
Traité élémentaire du microscope, par M. E. TRUTAT..... 48
Traité de zoologie, par C. CLAUS, *traduction française*, par le professeur G. MOQUIN-TANDON..... 105, 393, 647
Species « des Hyménoptères d'Europe et d'Algérie », par M. Ed. ANDRÉ..... 108, 393
Les organismes vivants de l'atmosphère, par M. P. MIQUEL..... 389
Les Algues fluviales et terrestres de France, par MM. Ant. MOUGEOT, Ch MANOURY et C. ROUMEGUÈRE..... 485
Bulletin de la Société impériale des naturalistes de Moscou..... 486
PERAGALLO (H.). — Considérations élémentaires sur l'ouverture des objectifs microscopiques et les moyens de les mesurer..... 326

R

RANVIER (le professeur L.). — Sur les ganglions cérébro-spinaux..... 156
— Des modifications de structure qu'éprouvent les tubes nerveux en passant des racines spinales dans la moëlle épinière..... 102
— Première leçon du cours d'Anatomie générale et Histologie professé au Collège de France (année 1883-84)..... 628
RATABOUL (J.). — Les Diatomées. — Récolte et préparation..... 644
REINHARD (L.). — Les Bacillariées de la mer Blanche..... 205

Pages.

RETTERER. — Sur la génération des cellules de renouvellement de l'épiderme et des produits épithéliaux 160

RICHET (Ch.) et L. OLIVIER.— Les Microbes de la lymphe des Poissons marins. 432

ROUMEGUÈRE (C.). — Notice sur « les Algues fluviales et terrestres de France », par MM. Ant. MOUGEOT, Ch. MANOURY et C. ROUMEGUÈRE 391

S

SABATIER (le professeur Ad.). — De l'ovogénèse chez les Ascidiens 217

SAINT-LOUP. — Sur la structure du système nerveux des Hirudinées 475

SCHNEIDER (le professeur A.). — *Ophryocystis Butschlii* 324

STEARN (C.-H.). — Les lampes à incandescence, accessoires du microscope.. 151

STERNBERG (Geo. M.). — Contribution à l'étude des bactéries et autres organismes que l'on trouve ordinairement à la surface des muqueuses en contact avec l'air et dans le canal alimentaire d'individus en bonne santé 129

STODDER (Ch.). — Notes sur les Diatomées de Tampa-Bay (Floride) 147

T

THIERNESSE (A.). — Académie royale de Médecine de Belgique. — Programme des concours 336

THOMA (le professeur R.). — Microtome à glissement et méthode d'enrobage 576, 639

THRELFALL et FRENZEL. — Méthode pour la fixation des coupes sur le porte-objet 438

TROIS (E.-F.). — Recherches expérimentales sur les spermatozoïdes des Plagiostomes 193

TROUESSART (le Dr E.-L.). — La théorie microbienne et la thérapeutique antiparasitaire 266

— Le microbe du croup 210

V

VALLADA (le professeur avec les prof. BASSI, BRUSASCO, LONGO, DEMARCHI et VENUTA). — Du dogmatisme scientifique de l'illustre professeur Pasteur et de l'usage qu'on en peut faire 373, 422, 463

— Protestation de l'École royale vétérinaire de Turin, sur la *prétendue septicémie* qui a fait mourir les animaux vaccinés suivant la méthode Pasteur, ... 260

VENUTA (le professeur), avec les profes. VALLADA, BASSI, BRUSASCO, LONGO et DEMARCHI. — Du dogmatisme scientifique de l'illustre professeur Pasteur et de l'usage qu'on en peut faire 373, 422, 463

— Protestation de l'École royale vétérinaire de Turin, sur la *prétendue septicémie* qui a fait mourir les animaux vaccinés suivant la méthode Pasteur 260

W

WHITMAN (C.-O.). — Méthodes de recherches microscopiques de la station zoologique de Naples 18, 89, 188

TABLE DES FIGURES DANS LE TEXTE.

Fig. 1. (1, 2, 3) — P. 15. — *Vampyrella Spirogyæ*; divers états.

Fig. 2. (4, 5, 6) — P. 15. — *Vampyrella gomphonematis*; divers états.

Fig. 3. — P. 26. — *Orthospora propria*, du Triton.

Fig. 4. — P. 26. — *Eimeria nova*, du Glomeris.
Fig. 5. — P. 26. — *Cyclospora glomericola.*
Fig. 6. — P. 29. — *Isospora rara*, de la Limace grise.
Fig, 7. — P. 30. — *Eimeria falciformis*, de la Souris.
Fig. 8. — P. 34. — *Klossia helicina*, de l'*Helix hortensis*, et Coccidies de l'Homme.
Fig. 9. — P. 66. — *Cercomonas termo.* — *Lophomonas Blattarum.* — *Trichomonas Batrachorum.* — *Trichomonas vaginalis.* — *Bodo globosus.* — *Hexamita inflata ;* sous deux états.
Fig. 10. — P. 68. — *Rhipidodendron splendidum.*
Fig. 11. — P. 68. — *Spongomonas Uvella.*
Fig. 12. — P. 68. — *Phalansterium consociatum.*
Fig. 13. — P. 68. — *Codonosiga Botrytis.*
Fig. 14. — P. 69. — *Salpingœca oblonga.*
Fig. 15. — P. 70. — *Bicosœca lacustris.*
Fig. 16. — P. 70. — *Poteriodendron petiolatum.*
Fig. 17. — P. 71. — *Dinobryon stipitatum* (d'après Stein).
Fig. 18. — P. 74. — *Uroglena Volvox.*
Fig. 19. — P. 74. — Animalcule isolé de l'*Uroglena Volvox.*
Fig. 20. — P. 75. — Segment d'une colonie d'*Uroglena Volvox*, à l'état de multiplication.
Fig. 21, 22, 23. — P. 76. — Macrospores, colonies à macrospores et à sporocystes, et sporocystes à microspores rompus, d'*Uroglena Volvox.*
Fig. 24. — P. 77. — *Syncripta Volvox.*
Fig. 25. — P. 79. — *Dinobryon stipitatum* en voie de division (d'après le Dr J. Pelletan).
Fig. 25 bis. — P. 81. — *Coccidium oviforme* du foie du Lapin.
Fig. 26. — P. 82. — Tubes sporospermiques des muscles de la Souris.
Fig. 27. — P. 84. — Tube sporospermique du diaphragme du Porc.
Fig. 28. — P. 85. — Psorospermies des muscles du Porc.
Fig. 29. — P. 86. — Psorospermies utriculiformes de l'Otarie.
Fig. 30 à 33. — P. 142. — *Amœbidium parasiticum;* divers états.
Fig. 34. — P. 153. — Lampes à incandescence Swan.
Fig. 35 — P. 153. — Microscope muni de trois lampes à incandescence.
Fig. 36 et 37. — P. 155. — Pied porte-lampe (deux formes).
Fig. 38. — P. 156. — Bras articulé porte-lampe.
Eig. 39. — P. 189. — Boîte pour l'enrobage des objets.
Fig. 40. — P. 202. — Psorospermies de la Tanche.
Fig. 41. — P. 202. — Id. du Brochet.
Fig. 42. — P. 203. — Id. de la Perche.
Fig. 43. — P. 203. — Id. de l'Ablette.
Fig. 44. — P. 203. — Id. de l'*Acerina Cernua.*
Fig. 45. — P. 203. — Id. de la Lotte.
Fig. 46 et 47. — P. 206. — *Achnanthosigma Mereschkowskii.*
Fig. 48. — P. 245. — Machine dynamo-électrique de Méritens.
Fig. 49. — P. 248. — Pile Reynier.
Fig. 50. — P. 250. — Accumulateur Kabath.
Fig. 51. — P. 251. — Accumulateur Tommasi.
Fig. 52. — P. 252. — Lampes à incandescence Reynier.
Fig. 53. — P. 253. — Lampes Stearn.
Fig. 54. — P. 255. — Microscope disposé pour l'éclairage par trois lampes à incandescence.
Fig. 55 et 56. — P. 256. — Pied porte-lampe (deux modèles).

Fig. 57. — P. 256. — Porte-lampe se fixant sur la platine.
Fig. 58 à 60. — P. 259. — Accumulateur Reynier (ensemble et détails).
Fig. 61. — P. 272. — Petite masse amiboïde sortie d'une Psorospermie de la Tanche.
Fig. 62. — P. 273. — Myxosporidies des nageoires de la Tanche avec des spores en voie de développement.
Fig. 63. — P. 273. — Développement des spores dans les Myxosporidies de la Tanche (trois états).
Fig. 64. — P. 274. — Myxosporidies et psorospermies de la vessie urinaire du Brochet.
Fig. 65. — P. 276. — Psorospermies de la vessie natatoire de la Tanche montrant leur appareil élastique détendu.
Fig. 66. — P. 279. — Formes dégradées des Psorospermies dans la rate, le foie et les reins de la Tanche.
Fig. 67 à 73. — P. 328 à 335. — Considérations élémentaires sur l'ouverture des objectifs microscopiques et les moyens de les mesurer.
Fig. 74. — P. 353. — *Gonium pectorale.*
Fig. 75. — P. 354. — *Pandorina morum.*
Fig. 76. — P. 355. — *Volvox globator.*
Fig. 77. — P. 357. — *Chlorogonium euchlorum.*
Fig. 78. — P. 357. — Id. ; reproduction ; formation de macrogonidies.
Fig. 79. — P. 358. — Id. ; reproduction ; formation de microgonidies.
Fig. 80 — P. 359. — Id. ; conjugaison et enkystement.
Fig. 81. — P. 360. — *Chlorangium stentorinum.*
Fig. 82. — P. 361. — *Spondylomorum quaternarium.*
Fig. 83. — P. 408. — Portion de la glande séricigène d'un ver à soie envahi par des Microsporidies.
Fig. 84. — P. 408. — Portion de l'estomac d'une chenille de *Bombyx neustria* contenant des Microsporidies à divers états de développement.
Fig. 85. — P. 409. — Cellules vitellines d'un œuf de *Bombyx mori* renfermant des Microsporidies.
Fig. 86. — P. 409. — Coupe de la paroi de l'estomac d'un jeune ver à soie, montrant les cellules épithéliales de la tunique musculaire remplies de Microsporidies.
Fig. 87. — P. 502. — *Chilomonas Paramœcium.*
Fig. 88. — P. 504. — *Cryptomonas ovata.*
Fig. 89. — P. 506. — *Nephroselmis olivacea.*
Fig. 90. — P. 507. — *Phacus Pleuronectes.*
Fig. 91. — P. 507. — *Chloropeltis hispidula.*
Fig. 92. — P. 508. — *Chryptoglena pigra.*
Fig. 93 à 96. — P. 514 à 516. — *Bacterium septicum puerperale* (divers états). — Septicémie puerpérale chez une chèvre
Fig. 97. — P. 530. — *Conferva pectinalis*, *flocculosa*, *mummuloïdes*, *lineata*, *fascicata.*
Fig. 98. — P. 559. — *Euglena viridis.*
Fig. 99. — P. 560, — *Euglena oxyurus.*
Fig. 100. — P. 562. — *Euglena viridis* en voie de multiplication par embryon.
Fig. 101. — P. 564. — *Colacium calvum* libre à l'état d'extension.
Fig. 102. — P. 564. — Id à l'état de contraction.
Fig. 103. — P. 565. — *Colacium calvum* fixé.
Fig. 104. — P. 565. — Id. à l'état de division.
Fig, 105. — P. 576. — Microtome du professeur R. Thoma.

Fig. 106. — P. 577. — Microtome du professeur R. Thoma avec vis micrométrique et rasoir forme nouvelle.
Fig. 107. — P. 578. — Coupe transversale du microtome du prof. Thoma.
Fig. 108. — P. 580. — Vis micrométrique pour les coupes fines.
Fig. 109, — P. 581. — Étau pouvant tourner dans trois directions (Microtome du prof. Thoma.)
Fig. 110. — P. 582. — Pince avec conducteur pour l'objet (Microtome du prof. Thoma.
Fig. 111. — P. 583. — Pièce durcie adaptée au liége (Microtome du prof. Thoma).
Fig. 112. — P. 615. — Reproduction du *Trachelomonas volvocina* par embryons.
Fig. 113. — P. 617. — *Astasia* (*Peranema*) *trichophora.*
Fig. 114. — P. 618. — *Astasia Proteus.*
Fig. 115. — P. 620. — *Peranema trichophorum.*
Fig. 116. — P. 621. — *Heteronema globuliferum.*
Fig. 117. — P. 621. — *Zygoselmis nebulosa.*
Fig. 118. — P. 640. — Appareil pour durcir l'émulsion d'œuf.

EXPLICATION DES PLANCHES.

Planche I. — *Chlamydomonas pulvisculus.* Multiplication, enkystement, reproduction, copulation, croissance et sortie des embryons (v. p. 187.)

Planche II. — *Chlamydococcus pluvialis.* — Forme mobile et forme immobile ; leur mode de reproduction (v. p, 243).

Planche III. — Microsporidies du Ver à soie, — divers états ; spores, leur développement (v. p. 455).

Planche IV. — *Diplodorina Massoni.* — *Zygoselmis leucoa.* — *Amœba digitata.* — *Amœba velata.* — *Acineta linguifera.* — *Acineta Cattanei.* — *Magosphoera Maggi* (v. p. 463).

Planche V. — *Mantispa ;* divers états. — Hypermétamorphose d'un *Meloe.* — Tableau de la généalogie des Insectes (v. p. 571).

Planche VI. — Instruments pour la préparation des Diatomées (J. Rataboul) (v. p. 646).

FIN DU TOME SEPTIÈME.

PRINCIPAUX PRODUITS

A BASE D'ACIDE PHÉNIQUE.

DU Dr DÉCLAT.

Prix en France

2 fr » — **Glyco-Phénique** à 10 p. °/₀ d A. p. — Pour tous les usages externes : Bains, Gargarisme, Conservation des Dents, Pansements des Plaies, des Brûlures, des Ulcères, des Maladies utérines, des Maladies de Peau, antiseptique, Toilette, Injections, Démangeaisons, Piqûres venimeuses.

3 fr. » — **Sirop d'Acide Phénique**. — Maladies des Muqueuses, Toux de toute nature, Gorge, Intestins, Vessie.

3 fr. » — **Sirop Sulfo-Phénique**. — Dépuratif puissant, Catarrhes, Toux chronique, Maladie de la peau.

4 fr. » — **Sirop Iodo-Phénique**. — Glandes, Scrofules, Tumeurs, Ulcérations, Lymphatisme.

4 fr. » — **Sirop au Phénate d'Ammoniaque**. — Rhume avec fièvre Asthme, Croup, Scarlatine, Fièvres bilieuse, typhoïde, Variole.

3 fr. » — **Huile de Foie de Morue phéniquée**.

4 fr. » — **Solution Concentrée spéciale** contre la Fièvre jaune, le Choléra, l'insolation et la Fièvre bilieuse des pays chauds.

2 fr. » — **Solution d'Acide Phénique** pour Injections sous-cutanées.

2 fr. **50** — **Solution Sulfo-Phénique**. »

2 fr. » — **Solution Iodo-Phénique**. »

3 fr. **50** — **Solution Phénate d'Ammoniaque**. »

2 fr. **50** — **Capsules au Goudron et a l'Acide Phénique, au Phénate d Ammoniaque, au Sulfo-Phénique**.

4 fr. » — **Vin antidiabétique** à l'acide salicylique, contre le Diabète et le Rhumatisme.

PARIS, Chassaing, 6, avenue Victoria. Londres, 49, Southwark. New-York, 59, Liberty st. et 183, Broadway.

Librairie O. DOIN, 8, Place de l'Odéon, PARIS.

COURS D'EMBRYOGÉNIE COMPARÉE DU COLLÈGE DE FRANCE.

LEÇONS

SUR LES

SPOROZOAIRES

PAR

G. BALBIANI

Professeur au Collège de France.

RECUEILLIES PAR LE DOCTEUR J. PELLETAN

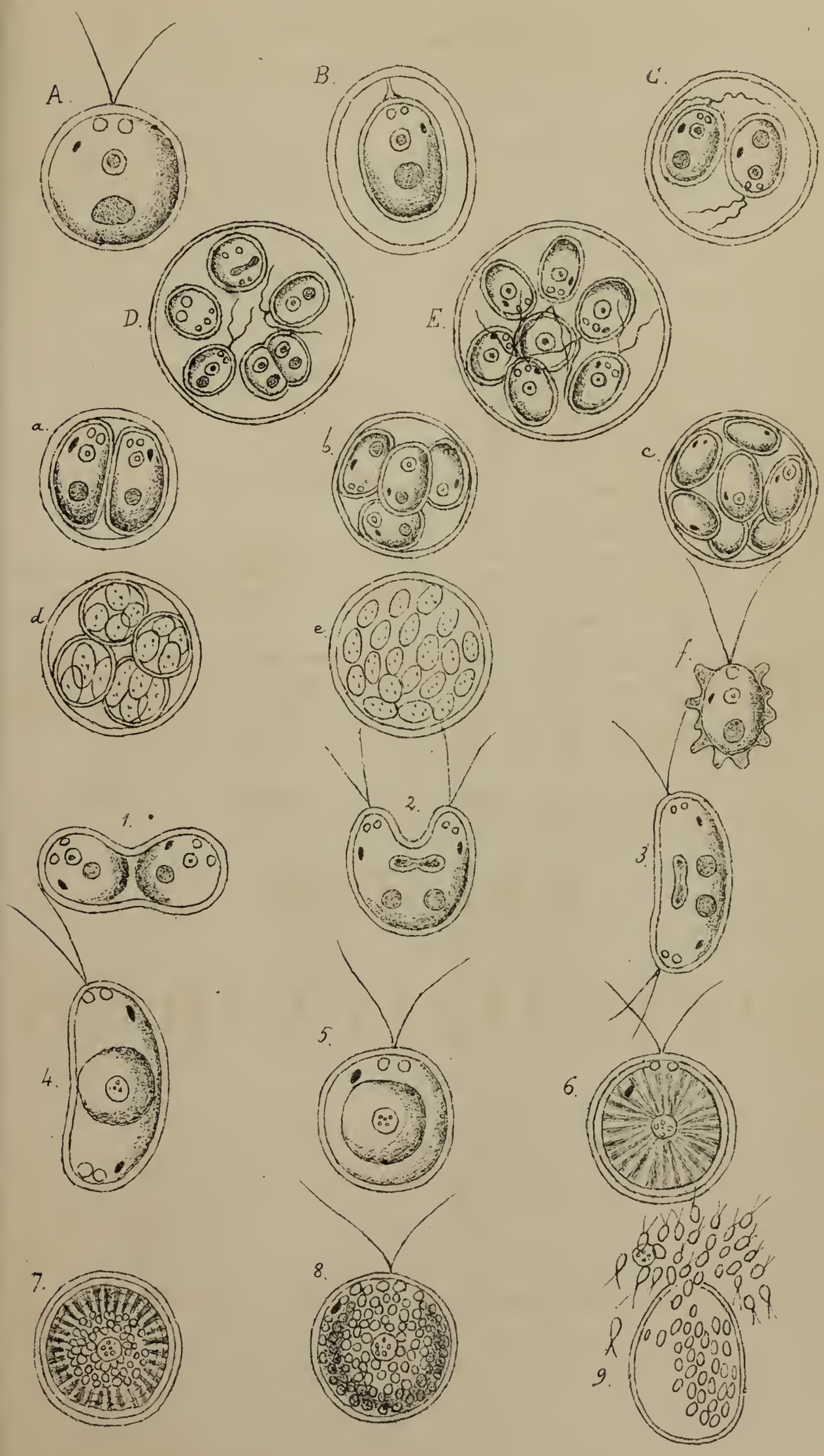
Rédacteur en chef du *Journal de Micrographie.*

REVUES PAR LE PROFESSEUR.

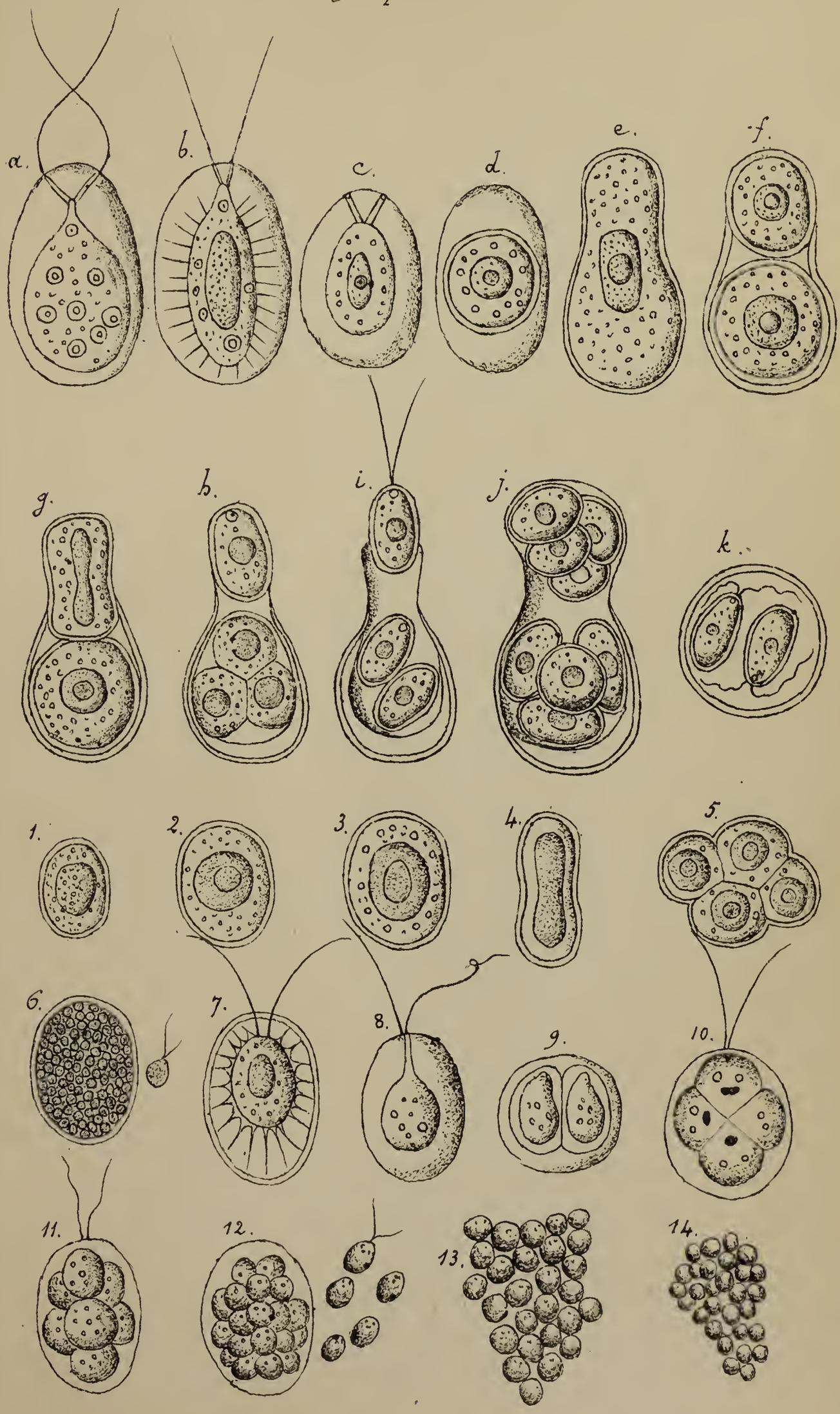
AVEC 52 FIGURES INTERCALÉES DANS LE TEXTE

ET 5 PLANCHES LITHOGRAPHIÉES HORS TEXTE.

PRIX : **10** FR.


A.
B.
C.
D.
E.
a.
b.
c.
d.
e.
f.
1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.

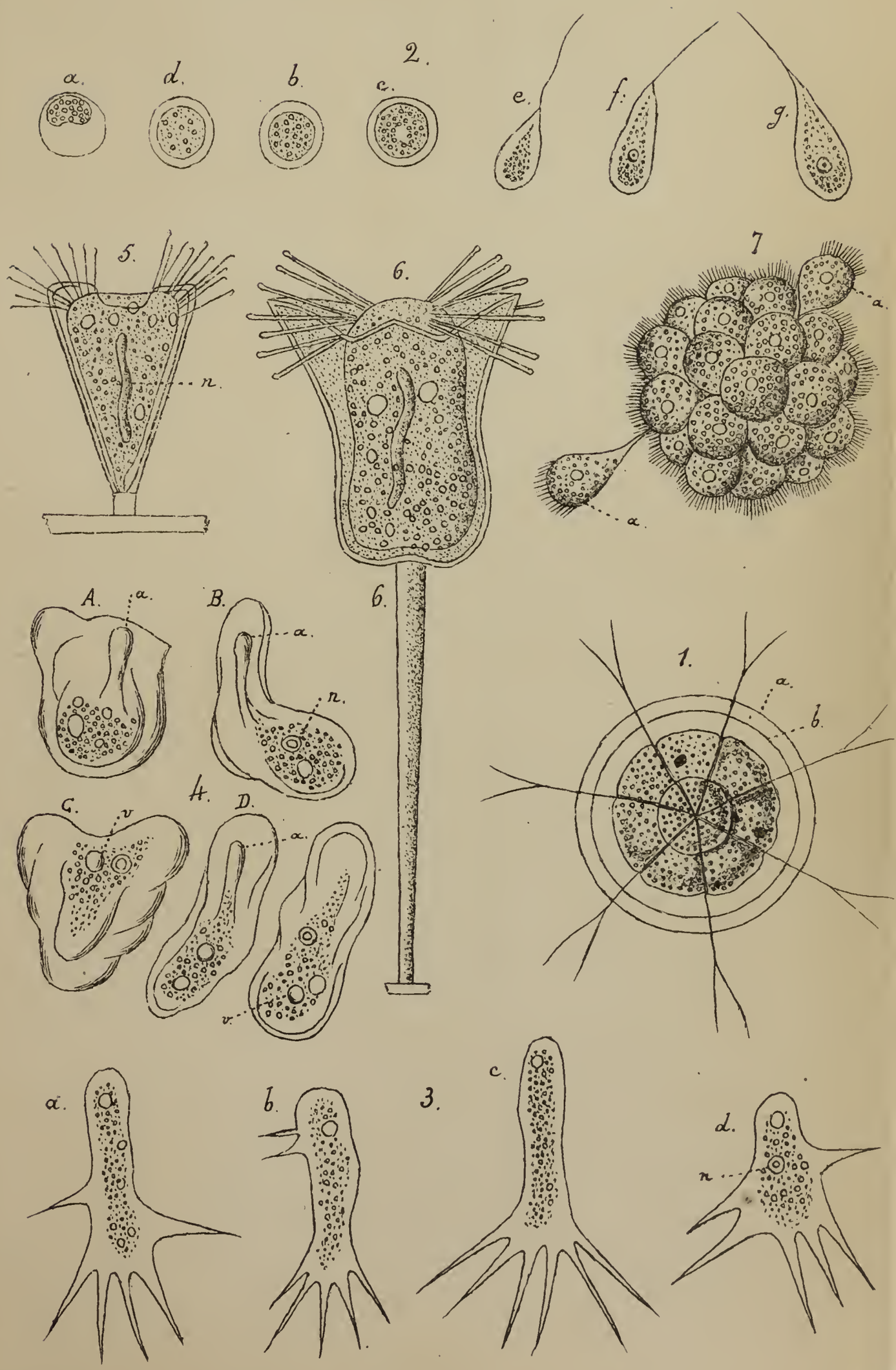
LIBRARY
UNIVERSITY OF ILLINOIS
URBANA


a.
b.
c.
d.
e.
f.
g.
h.
i.
j.
k.
1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
11.
12.
13.
14.

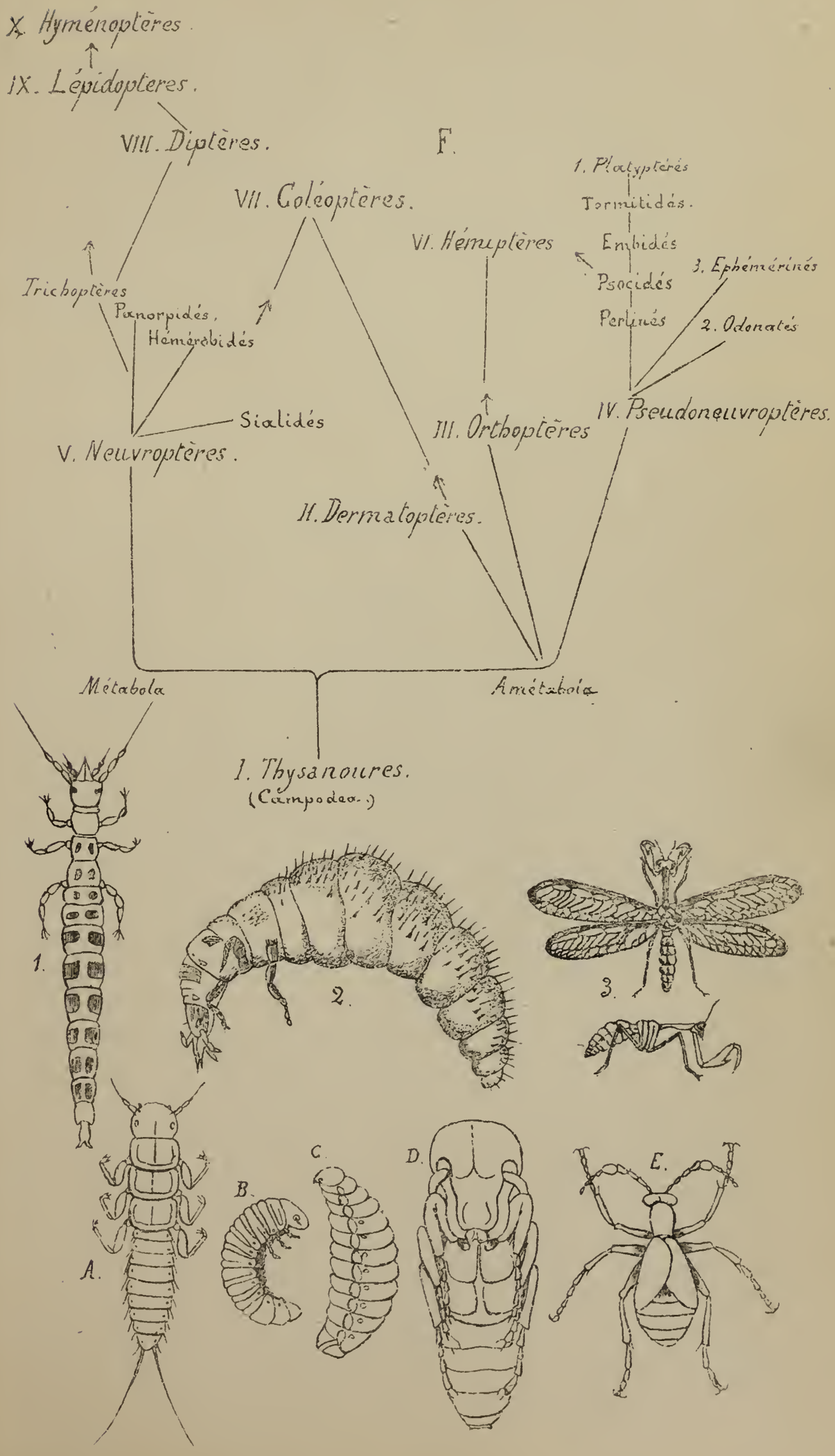
LIBRARY
UNIVERSITY OF ILLINOIS
URBANA

5
1
a
b
c
2
3
6
4
7

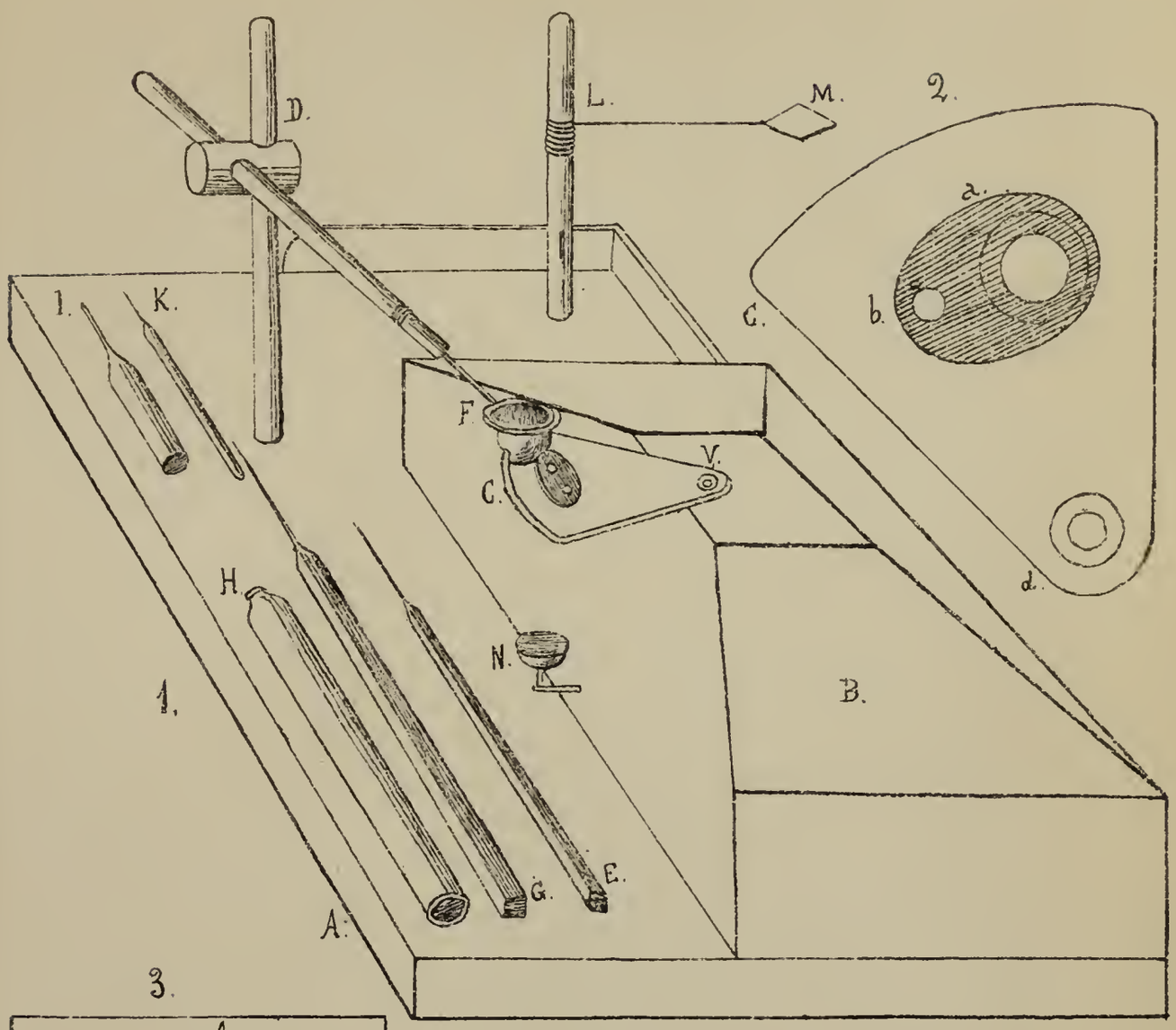
LIBRARY
UNIVERSITY OF ILLINOIS
URBANA

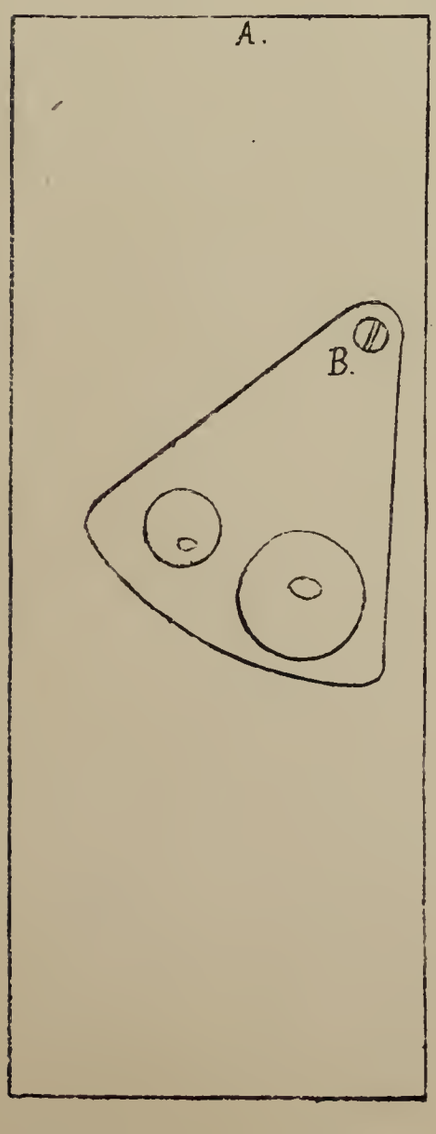

2.
a.
d.
b.
c.
e.
f.
g.
5.
n.
6.
7
a.
a.
A.
a.
B.
a.
n.
6.
1.
a.
b.
C.
v
4.
D.
a.
v.
a.
b.
3.
c.
d.
n

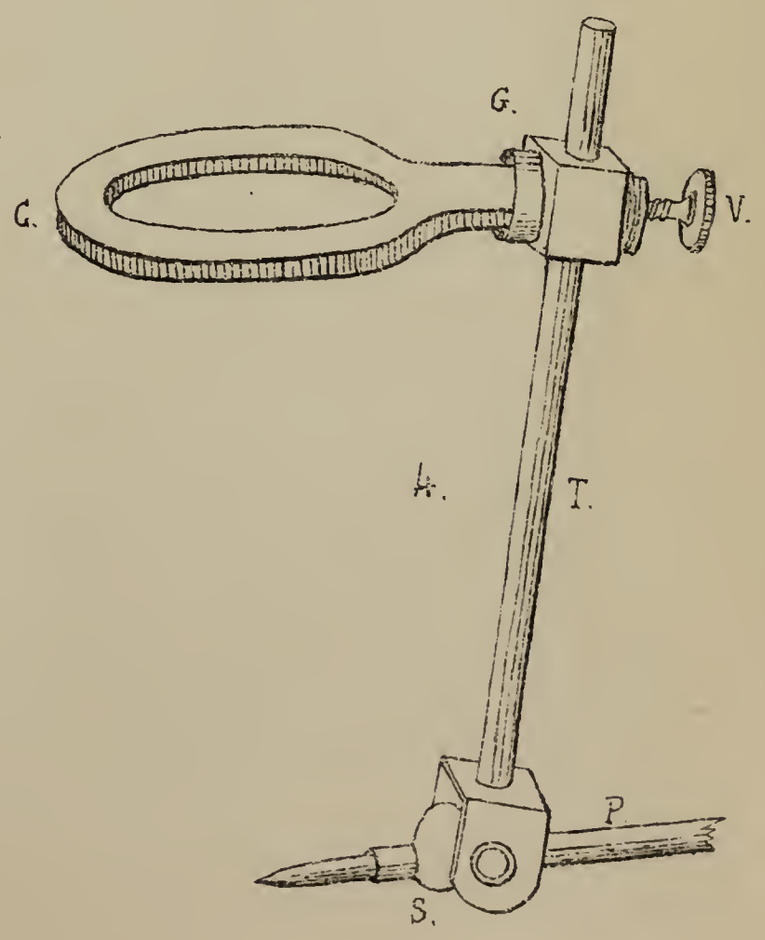
LIBRARY
UNIVERSITY OF ILLINOIS
URBANA


X. Hyménoptères.
IX. Lépidopteres.
VIII. Diptères.
F.
VII. Coléoptères.
1. Platyptérés
Termitidés.
Embidés
Psocidés
Perlinés
VI. Hémiptères
3. Ephémérinés
2. Odonatés
Trichoptères
Panorpidés.
Hémérobidés
Sialidés
V. Neuvroptères.
III. Orthoptères
IV. Pseudoneuvroptères.
II. Dermatoptères.
Métabola
Amétabola
I. Thysanoures.
(Campodea.)
1.
2.
3.
A.
B.
C.
D.
E.

LIBRARY
UNIVERSITY OF ILLINOIS
URBANA


D.
L.
M.
2.
a.
b.
c.
d.
I.
K.
F.
V.
C.
H.
N.
B.
1.
G.
E.
A.


3.
A.
B.


G.
G.
V.
4.
T.
P.
S.

LIBRARY
UNIVERSITY OF ILLINOIS
URBANA

BOUND BY
HNM

UNIVERSITY OF ILLINOIS-URBANA
570.5JOU C001
JOURNAL DE MICROGRAPHIE
7 1883
3 0112 009438562